

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES E  
SISTEMAS PÚBLICOS – PPGOSP**

**ELIEN JOLO ALVES**

**DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS DIMENSIONAIS DE ESTACIONAMENTO  
PARA VEÍCULOS DE DUAS RODAS – ESTUDO DE CASO DA UFSCar**

**SÃO CARLOS / SP**

**2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES E  
SISTEMAS PÚBLICOS – PPGOSP**

**ELIEN JOLO ALVES**

**DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS DIMENSIONAIS DE ESTACIONAMENTO  
PARA VEÍCULOS DE DUAS RODAS – ESTUDO DE CASO DA UFSCar**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos.

Orientação: Profa. Dra. Monica Filomena Caron

Coorientação: Prof. Dr. Douglas Barreto

**SÃO CARLOS / SP**

**2017**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Pró-Reitoria de Pós-Graduação

Programa de Pós-Graduação em em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Elien Jolo Alves, realizada em 27/04/2017:

Profa. Dra. Monica Filomena Caron  
UFSCAR

Monica Caron  
Professora Dra em  
Linguística e Língua Portuguesa  
UFSCar - Sorocaba

Prof. Dr. Luciano Midieri Bento Garcia  
UFSCar

Prof. Dr. Paulo Cesar Lima Segantine  
USF

*Dedico este trabalho aos meus pais  
Gaudêncio Alves e Thereza das Dores Jolo Alves.*

*Dedico também à Leni Célia Rodrigues,  
que sempre esteve presente, motivando e apoiando  
incondicionalmente.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Nosso Senhor pela oportunidade de concluir mais uma etapa da minha vida.

Apresento meus sinceros agradecimentos aos meus orientadores Profa. Dra. Monica Filomena Caron e Prof. Dr. Douglas Barreto pelos ensinamentos gentilmente a mim oferecidos.

Agradeço às coordenadoras do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos, Profa. Dra. Maria Cristina Comunian Ferraz e Profa. Dra. Andrea Eloisa Bueno Pimentel.

Agradeço aos técnicos da Biblioteca Comunitária, em especial à Marisa Cubas Lozano (Departamento de Referência) pela valiosa colaboração.

Presto meus agradecimentos também aos colegas da UFSCar pelas palavras de incentivo e pelas sugestões apresentadas ao longo da pesquisa.

Não poderia finalizar sem manifestar minha gratidão aos colegas do Curso de Mestrado em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos pela convivência e solidariedade.

*“A adversidade desperta em nós capacidades que, em circunstâncias favoráveis, teriam ficado adormecidas.”*

*(Horácio)*

## RESUMO

Sendo um fenômeno global, o processo de motorização tem avançado nas últimas décadas e se caracteriza principalmente pelo aumento de veículos motorizados empregados no transporte individual. As evidências sugerem a associação do processo às deficiências do transporte público, ao modelo de ocupação do solo urbano e as políticas econômicas de incentivo à indústria automobilística das últimas décadas. Diante do agravamento do cenário nacional, instituiu-se no ano de 2012 as novas diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana com o propósito de incentivar o uso do transporte coletivo e dos modos não motorizados. Apesar de representar uma inovação, com proposições reconhecidamente positivas, diversos questionamentos são levantados, especialmente no que diz respeito ao financiamento da infraestrutura e à repartição dos custos do transporte público e de outras iniciativas voltadas à mobilidade urbana. A nova legislação não dispensou a devida atenção às motocicletas, pois as contemplou nas mesmas condições dos automóveis e demais veículos motorizados, apesar da sua reconhecida vulnerabilidade. Por esse motivo tornam-se importantes as pequenas iniciativas voltadas à segurança na utilização desse tipo de veículo. Verificou-se que algumas vagas de estacionamento de motocicletas disponibilizadas no *campus* São Carlos da UFSCar apresentam dimensões reduzidas ou alguma dificuldade para o seu acesso, além da desproporcionalidade frente à oferta de vagas para os automóveis. Formulou-se, então, a hipótese sobre a desatualização dos parâmetros empregados na distribuição das vagas, nas dimensões e na inclinação máxima do piso, particularmente em estacionamentos posicionados fora das ruas, do tipo “bolsão”. Aplicou-se a revisão bibliográfica para colher proposições a respeito desses parâmetros. Também foi enviado um questionário às autoridades municipais de trânsito, que permitiu verificar os critérios de implantação de novas vagas. Utilizou-se o estudo de casos para analisar os parâmetros adotados e inferiu-se pela veracidade da hipótese inicial. Verificou-se, ainda, que na maioria dos casos estudados as dimensões das vagas não seguem a recomendação do órgão regulador de trânsito. Constatou-se que a distribuição das vagas de estacionamento entre motocicletas e automóveis não corresponde à proporção observada na frota de veículos municipal, estadual e regional. Concluiu-se que as especificidades das motocicletas não foram consideradas em relação à inclinação do piso dos estacionamentos. Com base nas informações obtidas durante a pesquisa foram feitas as proposições de adequação para os estacionamentos da UFSCar.

Palavras-chave: Políticas públicas. Mobilidade urbana. Parâmetros dimensionais. Estacionamento. Motocicletas.

## ABSTRACT

Being a global phenomenon, the motorization process has advanced in the last decades and is characterized mainly by the increase of motor vehicles used in the individual transport. The evidence suggests the association of the process with the deficiencies of public transport, the model of urban land occupation and the economic policies to encourage the automobile industry in recent decades. In view of the aggravation of the national scenario, the new guidelines of the National Urban Mobility Policy were instituted in 2012 with the purpose of encouraging the use of collective transportation and non-motorized modes. In spite of representing an innovation, with admittedly positive propositions, several questions are raised, especially regarding the financing of infrastructure and the sharing of the costs of public transport and other initiatives aimed at urban mobility. The new legislation did not give due attention to motorcycles, as it saw them under the same conditions as cars and other motor vehicles, despite their recognized vulnerability. This is the reason why small safety initiatives in the use of this type of vehicle are important. It was verified that some parking spaces for motorcycles available on the campus São Carlos of the UFSCar have reduced dimensions or some difficulty for their access, besides the disproportionality in front of the offer of vacancies for the automobiles. The hypothesis was then formulated about the outdated of the parameters used in the distribution of the vacancies, dimensions and in the maximum slope of the floor, particularly in parking lots positioned outside the streets. The bibliographic review was applied to collect propositions regarding these parameters. A questionnaire was also sent to the municipal transit authorities, which allowed verification the criteria for the deployment of new parking lots. The case study was used to analyze the adopted parameters and was inferred by the veracity of the initial hypothesis. It was also verified that in the majority of the studied cases the size of the vacancies do not follow the recommendation of the regulator of traffic. It was found that the distribution of parking spaces between motorcycles and automobiles does not correspond to the proportion observed in the municipal, state and regional vehicle fleet. It was concluded that the specificities of the motorcycles were not considered in relation to the inclination of the floor of the parking lots. Based on the information obtained during the research, the proposals for adequacy for UFSCar parking lots were made.

Keywords: Public policies. Urban mobility. Dimensional parameters. Parking. Motorcycles.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia.....	23
Figura 2 – Estruturas elementares.....	32
Figura 3 – Estacionamento convencional em vias públicas.....	58
Figura 4 – Estacionamento convencional – Manobra.....	59
Figura 5 – Marca delimitadora de espaço regulamentado para motocicletas – “MER”.....	67
Figura 6 – Comparação de vagas posicionadas perpendicularmente e inclinadas em relação à guia.....	68
Figura 7 – Estacionamento regulamentado “R-6b”.....	69
Figura 8 – Exemplos de sinalização vertical “R-6b”.....	70
Figura 9 – Ensaio de estabilidade para motocicletas.....	74
Figura 10 – Índice de motorização 2006 – 2015.....	79
Figura 11 – Proporção de veículos motorizados de duas rodas / automóveis no período 2006 – 2015.....	81
Figura 12 – Segmentos do Ranking FENABRAVE – Proporção de licenciamentos.....	88
Figura 13 – Veículos de duas rodas com comprimento acima de 2,0m – Classificação dos 20 modelos mais licenciados.....	91
Figura 14 – Veículos de duas rodas com comprimento acima de 2,0m – Segmentos City, Trail/Fun e Scooter/Cub.....	92
Figura 15 – Veículos de duas rodas com largura acima de 0,74m – Classificação dos 20 modelos mais licenciados.....	95
Figura 16 – Veículos de duas rodas com largura acima de 0,74m – Segmentos City, Trail/Fun e Scooter/Cub.....	96
Figura 17 – UFSCar – Mapa do <i>campus</i> de São Carlos.....	106
Figura 18 – UFSCar – Área Norte do <i>campus</i> de São Carlos.....	107
Figura 19 – UFSCar – Área Sul do <i>campus</i> de São Carlos.....	108
Figura 20 – Medição da largura, comprimento e faixa.....	109
Figura 21 – Medição em segmentos com vagas opostas.....	110
Figura 22 – Inclinação transversal – Aclive e declive.....	111
Figura 23 – Inclinação longitudinal – Aclive e declive.....	111
Figura 24 – Medição da inclinação longitudinal e transversal.....	113

Figura 25 – Medição da inclinação longitudinal e transversal em segmentos com vagas opostas .....	114
Figura 26 – Fita métrica do tipo trena .....	115
Figura 27 – Nível digital.....	115
Figura 28 – Estacionamento da Unidade Saúde Escola – USE.....	116
Figura 29 – Estacionamento da USE – Uso irregular das vagas .....	119
Figura 30 – Estacionamento da USE – Vagas.....	120
Figura 31 – Estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 9 – AT9.....	121
Figura 32 – Estacionamento do AT9 – Primeiro segmento (S1).....	125
Figura 33 – Estacionamento do AT9 – Segundo segmento (S2).....	126
Figura 34 – Estacionamento do AT9 – Terceiro segmento (S3).....	126
Figura 35 – Estacionamento do AT9 – Inclinação longitudinal em declive .....	127
Figura 36 – Calçada do Edifício Aulas Teóricas 6 – AT6.....	127
Figura 37 – Estacionamento do Departamento de Medicina – DMed .....	128
Figura 38 – Estacionamento do DMed – Vagas.....	129
Figura 39 – Estacionamento do DMed – Vegetação sobre o piso.....	132
Figura 40 – Estacionamento do DMed – Segundo segmento (S2).....	133
Figura 41 – Estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 7 – AT7.....	134
Figura 42 – Estacionamento do AT7 – Vagas.....	135
Figura 43 – Estacionamento do AT7 – Proposta de adequação .....	138
Figura 44 – Edifício Aulas Teóricas 7 – Fachada .....	139
Figura 45 – Estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 4 – AT4.....	140
Figura 46 – Estacionamento do AT4 – Vagas.....	141
Figura 47 – Estacionamento do AT4 – Vias de circulação .....	144
Figura 48 – Estacionamento do Ginásio de Esportes .....	145
Figura 49 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Vagas .....	146
Figura 50 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Alinhamento das vagas.....	148
Figura 51 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Vegetação na área das vagas .....	149
Figura 52 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Blocos do piso desalinhados.....	149
Figura 53 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Águas pluviais .....	150
Figura 54 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Subaproveitamento do espaço .....	151
Figura 55 – Estacionamento do Espaço Cultural.....	152
Figura 56 – Estacionamento do Espaço Cultural – Vagas.....	153
Figura 57 – Estacionamento do Espaço Cultural – Depressões no piso.....	156

Figura 58 – Estacionamento do Espaço Cultural – Espaço insuficiente para manobras.....	157
Figura 59 – Estacionamento do Espaço Cultural – Vegetação na área das vagas.....	158
Figura 60 – Proposta de sinalização vertical “R-6b” com indicação de sentido de parada ...	172

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Anexo da Lei n. 15.958 (Tabela 3).....	63
Quadro 2 – Parâmetros de estabilidade – Diretiva 2009/78/CE.....	74
Quadro 3 – Segmentos do Ranking FENABRAVE – Critérios .....	83
Quadro 4 – Ranking FENABAVE – Vinte modelos mais emplacados nos anos de 2006, 2009, 2012 e 2015 .....	85
Quadro 5 – Segmentos mais representativos do Ranking FENABAVE – Modelos mais licenciados.....	89
Quadro 6 – Municípios – Inclinação máxima do piso (questões 1 e 2).....	100
Quadro 7 – Municípios - Dimensões das vagas (questões 3.1, 3.2 e 4) .....	101
Quadro 8 – Municípios - Distribuição e critérios para novas vagas (questões 5 e 6) .....	102
Quadro 9 – Estacionamento da USE – Medições.....	117
Quadro 10 – Estacionamento do AT9 – Medições.....	122
Quadro 11– Estacionamento do DMed – Medições.....	129
Quadro 12 – Estacionamento do AT7 – Medições.....	135
Quadro 13 – Estacionamento do AT4 – Medições.....	141
Quadro 14 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Medições .....	146
Quadro 15 – Estacionamento do Espaço Cultural – Medições .....	153
Quadro 16 – Comparativo de inclinação transversal e longitudinal.....	164
Quadro 17 – Proposta de limite para a inclinação do piso .....	177

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice de motorização 2006 – 2015 (frota circulante / população estimada).....	78
Tabela 2 – Proporção de veículos motorizados de duas rodas / automóveis no período 2006 – 2015 .....	80
Tabela 3 – Proporção entre o Ranking FENABRAVE e o total de licenciamentos.....	86
Tabela 4 – Segmentos do Ranking FENABRAVE – Proporcional .....	87
Tabela 5 – Modelos mais licenciados do Ranking FENABAVE.....	94
Tabela 6 – Municípios e o índice de motorização .....	99
Tabela 7 – Análise de casos – Proporção das vagas entre motocicletas e automóveis .....	160
Tabela 8 – Conformidade das vagas segundo os parâmetros mínimos de comprimento e largura estipulados pelo CONTRAN (2007b) .....	162

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT1	Edifício de Aulas Teóricas 1 / UFSCar
AT2	Edifício de Aulas Teóricas 2 / UFSCar
AT4	Edifício de Aulas Teóricas 4 / UFSCar
AT6	Edifício de Aulas Teóricas 6 / UFSCar
AT7	Edifício de Aulas Teóricas 7 / UFSCar
AT9	Edifício de Aulas Teóricas 9 / UFSCar
ACEM	Association des Constructeurs Europeens de Motorcycles
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DeAS	Departamento de Atenção à Saúde / UFSCar
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DETRAN.SP	Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo
DiFO	Divisão de Fiscalização de Obras / UFSCar
DiMan	Divisão de Manutenção / UFSCar
DMed	Departamento de Medicina / UFSCar
EDF	Escritório de Desenvolvimento Físico / UFSCar
FENABRAVE	Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IHE	Institute of Highway Engineers
IHIE	Institute of Highway Incorporated Engineers
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MBST	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito
MER	Marca delimitadora de espaço regulamentado
PL	Projeto de Lei
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
RM	Região Metropolitana

SNT	Sistema Nacional de Trânsito
TCU	Tribunal de Contas da União
Trensurb	Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A.
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
USE	Unidade Saúde Escola / UFSCar

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivo.....</b>	<b>22</b>
<b>1.3</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>22</b>
<b>1.4</b>	<b>Organização da pesquisa .....</b>	<b>24</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1</b>	<b>Políticas públicas .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2</b>	<b>O conceito de mobilidade urbana .....</b>	<b>33</b>
<b>2.3</b>	<b>Política Nacional de Mobilidade Urbana .....</b>	<b>36</b>
<b>2.4</b>	<b>Análise da política pública de mobilidade urbana.....</b>	<b>44</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DAS VAGAS, DIMENSÕES E INCLINAÇÃO DO PISO .....</b>	<b>54</b>
<b>3.1</b>	<b>O Código de Trânsito Brasileiro.....</b>	<b>55</b>
<b>3.2</b>	<b>O estacionamento dos veículos motorizados de duas rodas .....</b>	<b>58</b>
<b>3.3</b>	<b>A distribuição das vagas entre automóveis e veículos motorizados de duas rodas .....</b>	<b>62</b>
<b>3.4</b>	<b>As dimensões das vagas de estacionamento .....</b>	<b>66</b>
<b>3.5</b>	<b>O comprimento e a largura das vagas.....</b>	<b>71</b>
<b>3.6</b>	<b>A inclinação máxima do piso.....</b>	<b>73</b>
<b>3.7</b>	<b>Outras considerações sobre o estacionamento de motocicletas e similares .....</b>	<b>76</b>



<b>4</b>	<b>A FROTA NACIONAL DE VEÍCULOS MOTORIZADOS.....</b>	<b>78</b>
<b>4.1</b>	<b>Índice de motorização e a proporção entre veículos motorizados de duas rodas e automóveis .....</b>	<b>78</b>
<b>4.2</b>	<b>Mercado de veículos motorizados de duas rodas .....</b>	<b>82</b>
4.2.1	A dimensão longitudinal (comprimento) .....	91
4.2.2	A dimensão transversal (largura) .....	94
<b>5</b>	<b>ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS DOS MUNICÍPIOS.....</b>	<b>98</b>
<b>6</b>	<b>ESTUDO DE CASOS – UFSCar <i>CAMPUS SÃO CARLOS</i>.....</b>	<b>106</b>
<b>6.1</b>	<b>Definição dos locais de estudo .....</b>	<b>106</b>
<b>6.2</b>	<b>Método para a realização das medições.....</b>	<b>108</b>
6.2.1	Comprimento e largura da vaga, largura da faixa demarcatória .....	109
6.2.2	Inclinação do piso .....	111
6.2.3	Instrumental.....	114
<b>6.3</b>	<b>Caso Unidade Saúde Escola – USE .....</b>	<b>116</b>
<b>6.4</b>	<b>Caso Edifício de Aulas Teóricas 9 – AT9 .....</b>	<b>121</b>
<b>6.5</b>	<b>Caso Departamento de Medicina – DMed.....</b>	<b>128</b>
<b>6.6</b>	<b>Caso Edifício Aulas Teóricas 7 – AT7.....</b>	<b>134</b>
<b>6.7</b>	<b>Caso Edifício Aulas Teóricas 4 – AT4.....</b>	<b>140</b>
<b>6.8</b>	<b>Caso Ginásio de Esportes .....</b>	<b>145</b>
<b>6.9</b>	<b>Caso Espaço Cultural .....</b>	<b>152</b>
<b>7</b>	<b>ANÁLISES DOS ESTUDOS DE CASO .....</b>	<b>159</b>
<b>7.1</b>	<b>A distribuição das vagas .....</b>	<b>159</b>
<b>7.2</b>	<b>Comprimento, largura e faixa demarcatória.....</b>	<b>162</b>

7.3	Inclinação do piso.....	164
7.4	Sugestões para a adequação dos estacionamentos .....	167
8	<b>PROPOSTAS DE CRITÉRIOS DIMENSIONAIS E OUTRAS SUGESTÕES .</b>	<b>172</b>
8.1	Complementação na sinalização vertical “R-6b”.....	172
8.2	Critério para distribuição das vagas dos estacionamentos da UFSCar.....	173
8.3	Proposta para comprimento das vagas .....	173
8.4	Proposta para largura das vagas .....	174
8.5	Proposta para inclinação máxima do piso .....	175
8.6	Outras sugestões para boas práticas .....	177
9	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>179</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>181</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO MUNICÍPIOS.....</b>	<b>188</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FABRICANTES/MONTADORAS.....</b>	<b>194</b>
	<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO CONDUTORES.....</b>	<b>207</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Apesar de ser um fenômeno global, o processo de motorização se manifesta mais intensamente nos países em desenvolvimento, também conhecidos como “emergentes”. Ao longo das últimas décadas a população brasileira vivencia o agravando dos efeitos negativos desse processo. A principal característica da motorização da sociedade é o aumento da proporção de veículos motorizados utilizados no transporte individual em relação à população de uma determinada localidade.

Supõe-se, a princípio, que o crescimento populacional e a mudança na conjuntura socioeconômica sejam os fatores que alimentam o processo, combinando o aumento da demanda por transporte com a melhora do poder aquisitivo da população, especialmente dos grupos sociais menos favorecidos (IPEA, 2016; BRASIL, 2015; VASCONCELLOS, 2013a). Contudo, parece que outros fatores relacionados diretamente com as escolhas governamentais condicionam esse processo, ou seja, as prioridades que são retratadas sob a forma de políticas públicas, por exemplo:

- a) a prioridade pelo transporte terrestre motorizado de cargas e pessoas em detrimento de outros modos mais eficientes;
- b) ênfase na expansão econômica por intermédio do incentivo ao consumo interno, inclusive dos produtos do segmento automobilístico;
- c) o reforço paradigmático ao automóvel como manifestação inquestionável de ascensão social;
- d) políticas desenvolvimentistas inconsistentes que não conseguem mitigar as desigualdades regionais e, assim, propiciam a concentração metropolitana.

De forma isolada ou associada, as políticas públicas contribuem para modelar o contexto social do país, que no caso, parece cada vez mais urbano e motorizado. A tendência de concentração demográfica das áreas metropolitanas e a expansão do processo de motorização comprometem a capacidade de locomoção e trazem implicações socioeconômicas importantes (VASCONCELLOS, 2013a, 2012a; ALVES, 2010; DI GIOVANNI, 2009; SOUZA, 2006).

Apesar do cenário desfavorável, as questões referentes à mobilidade urbana vêm ganhando espaço nas agendas políticas dos governos municipais, estaduais e federal, mesmo que ainda não se vislumbre efeitos positivos em curto prazo (VASCONCELLOS, 2013a; IPEA, 2013a, 2012, 2011).

A infraestrutura viária urbana das cidades de maior porte é antiga, inspiradas em concepções defasadas, expandiu-se desordenadamente e, portanto, é incapaz de contemplar as demandas recentes relacionadas à mobilidade, entre elas a rápida expansão da frota. Não parece razoável ou até mesmo possível efetuar expansões ou improvisações no sistema viário indefinidamente, ano após ano (FORTES, 2012; BOARETO, 2008).

Salvo algumas exceções, as cidades brasileiras expandem-se segundo a lógica econômica de ocupação do solo, que por vezes incompatibiliza-se aos princípios mais atuais de mobilidade urbana, enquanto área de conhecimento. As vias públicas, de maneira geral, são construídas com o propósito de atender às demandas reprimidas ou com estimativas tímidas de crescimento, os projetos são balizados segundo o viés do custo mínimo e não dos benefícios de longo prazo e, assim, aspectos mais abrangentes da mobilidade urbana frequentemente são preteridos em favor de interesses meramente econômicos. Analisando-se os modos de transporte a partir da década de sessenta, percebe-se nitidamente que as políticas governamentais priorizaram o transporte terrestre motorizado, conseqüentemente, investiu-se sistematicamente na construção de vias dispendiosas que, ao consumir grande parcela dos recursos públicos, inviabilizaram outros modos de transporte mais eficientes e sustentáveis (VASCONCELLOS, 2013a; 2008; IPEA, 2016, 2013, 2012, 2011).

As iniciativas em prol do transporte de pessoas não motorizado são meritórias, em especial a bicicleta, mas quando não são equivocadas, são tímidas frente ao contingente motorizado já instalado. De fato, a bicicleta bem atende ao deslocamento em pequenas distâncias. Contudo, seu uso é inviabilizado pelo trajeto casa–trabalho–casa cada vez mais longo, pela infraestrutura viária local restritiva ou por aspectos culturais, pois utilizar uma bicicleta como meio de transporte supostamente não demonstra ascensão socioeconômica, aliás, muito pelo contrário (VASCONCELLOS, 2013a; IPEA, 2013a).

As novas tecnologias de transporte sobre trilhos parecem promissoras para as grandes cidades, mas não se concretizam, padecem continuamente com a escassez de investimentos e, por outro lado, não se justificam economicamente em cidades de menor porte. De qualquer forma, parece plausível esperar que as iniciativas governamentais favoreçam os modos de transportes coletivos e ambientalmente menos agressivos, contudo, a lógica ordenadora vigente subjuga as questões ambientais e os bons princípios de mobilidade urbana aos interesses iminentemente econômicos (VASCONCELLOS, 2013a; IPEA, 2012).

Além das vias públicas, os deslocamentos motorizados necessitam de pontos de parada na origem e no destino, ou seja, estacionamentos em ambos. Uma vez que os congestionamentos diários retratam as disputas por espaço nas vias públicas, pressupõe-se que

também haverá uma competição nas extremidades do trajeto, ou seja, pelos estacionamentos (VASCONCELLOS, 2013b; VASCONCELLOS et al., 2011; SANTOS, 2009; Boareto, 2008)

No ambiente urbano, complexo e cheio de incertezas, o estacionamento dos veículos também se tornou um problema, pois apesar do aumento constante da frota, as vias públicas geralmente não possibilitam a expansão de vagas na mesma razão ou, quando isso é possível, são necessários vultosos investimentos. Apesar de ocupar apenas uma fração do espaço necessário ao estacionamento de um automóvel (MELBOURNE, 2015; COTTRELL, 2008<sup>1</sup> apud SANTOS, 2009), supõe-se que a quantidade de vagas destinadas ao estacionamento de motocicletas, motonetas e ciclomotores não evoluiu proporcionalmente, sendo que as normatizações nesse sentido são difusas entre os municípios e podem defasar-se em um curto período de tempo. Portanto, além do tráfego intenso e caótico dos grandes centros urbanos, as limitações impostas por projetos de áreas destinadas aos estacionamentos dos veículos contribuem efetivamente para agregar mais complexidade ao sistema viário.

A lei recém-aprovada, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana não tratou especificamente sobre o modo de transporte motorizado em duas rodas, limitando-se a incluí-lo nas mesmas condições dos automóveis, o que parece ser um equívoco (BRASIL, 2012b). Explica-se, diante disso, a importância das pequenas iniciativas locais voltadas à segurança no trânsito, que considerem as peculiaridades das motocicletas e as necessidades de seus condutores.

A insuficiência de iniciativas voltadas à educação contribui para tornar mais desalentador o trânsito urbano. Entre os inúmeros exemplos, frequentemente se vê condutores de veículos de duas rodas utilizando as vagas destinadas aos automóveis (e a recíproca também é verdadeira), constituindo, assim, uma grande disputa por espaço, que por vezes não é justa e muito menos pacífica (VASCONCELLOS, 2013a; 2008; IPEA, 2012, 2011).

Tendo em vista a expansão e a diversificação da frota de veículos de duas rodas ao longo da última década, questiona-se a efetividade das orientações generalistas consubstanciadas nos projetos de implantação de novas vagas. Suscita-se uma discussão sobre a distribuição proporcional das vagas entre automóveis e motocicletas, além de dúvidas sobre a adequação da área destinada à operação de cada tipo veículo. Supõe-se que os espaços resultantes entre as vagas são inadequados, parece que as dimensões (comprimento, largura) são insuficientes para acomodar apropriadamente os novos modelos de motocicletas de médio e grande porte.

---

<sup>1</sup> 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.

Outra questão importante é a inclinação máxima do piso; supõe-se que submeter as vagas de motocicletas aos mesmos critérios e práticas utilizados para as vagas de automóveis não oferece segurança aos usuários. Portanto, necessita-se de um referencial de inclinação máxima que considere as especificidades da manobra de veículos de duas rodas. Ignorar as condições de inclinação do piso pode fragilizar seriamente o aspecto da segurança, pois há a possibilidade de tombamento dos veículos e, conseqüentemente, a ocorrência de danos pessoais e materiais.

Diante da importância do assunto, espera-se que algumas iniciativas no âmbito da educação formal e do processo de formação dos condutores de veículos abordem temas relacionados à mobilidade urbana sustentável, que sabidamente estão muito além das situações comuns do trânsito.

Em última instância, supõe-se que o pleno exercício da liberdade de locomoção é influenciado pelo conjunto das políticas públicas e suas implicações sobre os diversos grupos sociais. Sabe-se que os efeitos negativos relacionados à mobilidade afetam toda a sociedade, mas, de fato, são as camadas populacionais mais vulneráveis que são expostas com maior intensidade (IPEA 2016,2012, 2011; BOARETO, 2008).

Portanto, questiona-se a percepção dos indivíduos sobre a necessidade de participação efetiva nos processos decisórios, neste caso, em especial, naqueles que condicionam os diversos aspectos da mobilidade urbana. Nesse sentido, inclui-se o contexto local, circunscrito ao *campus* universitário da UFSCar.

## **1.1 Justificativa**

A investigação ora proposta justifica-se na manutenção e na ampliação de fatores de segurança pessoal e material na condução de veículos automotores de duas rodas; na mitigação de efeitos indesejados relacionados ao contexto da mobilidade urbana; na necessidade de participação dos cidadãos nas decisões governamentais; na importância das pequenas ações locais voltadas à mobilidade urbana; por último, no aspecto educativo, com a difusão de boas práticas no trânsito.

Hipoteticamente, as práticas construtivas adotadas nos estacionamentos instalados no *campus* da UFSCar defasaram-se ao longo do tempo, principalmente, em razão do crescimento acelerado da frota, da diversificação do contingente de motocicletas e do agravamento dos problemas relacionados à mobilidade urbana.

## 1.2 Objetivo

Pretende-se contribuir para o aprimoramento dos projetos construtivos de estacionamentos para motocicletas do *campus* da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

Tomando-se a segurança no trânsito como premissa, serão apresentadas recomendações de boas práticas e contribuições em relação às vagas exclusivas para motocicletas e similares. As proposições contemplaram os aspectos dimensionais (comprimento e largura), limite máximo de inclinação do piso, critério de oferta de espaço entre os tipos de veículos, sinalização regulatória de trânsito e a difusão de assuntos relacionados à mobilidade urbana.

## 1.3 Metodologia

Busca-se primeiramente parâmetros para distribuição de vagas entre automóveis e veículos de duas rodas em estacionamentos fechados tipo “bolsão” – posicionados fora das vias de circulação – especialmente no âmbito da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, *campus* São Carlos; busca-se por recomendações para o dimensionamento das vagas exclusivas para motocicletas, motonetas e ciclomotores, conforme definidos no Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997); busca-se limites para a inclinação máxima do pavimento a serem adotados na implantação dos estacionamentos.

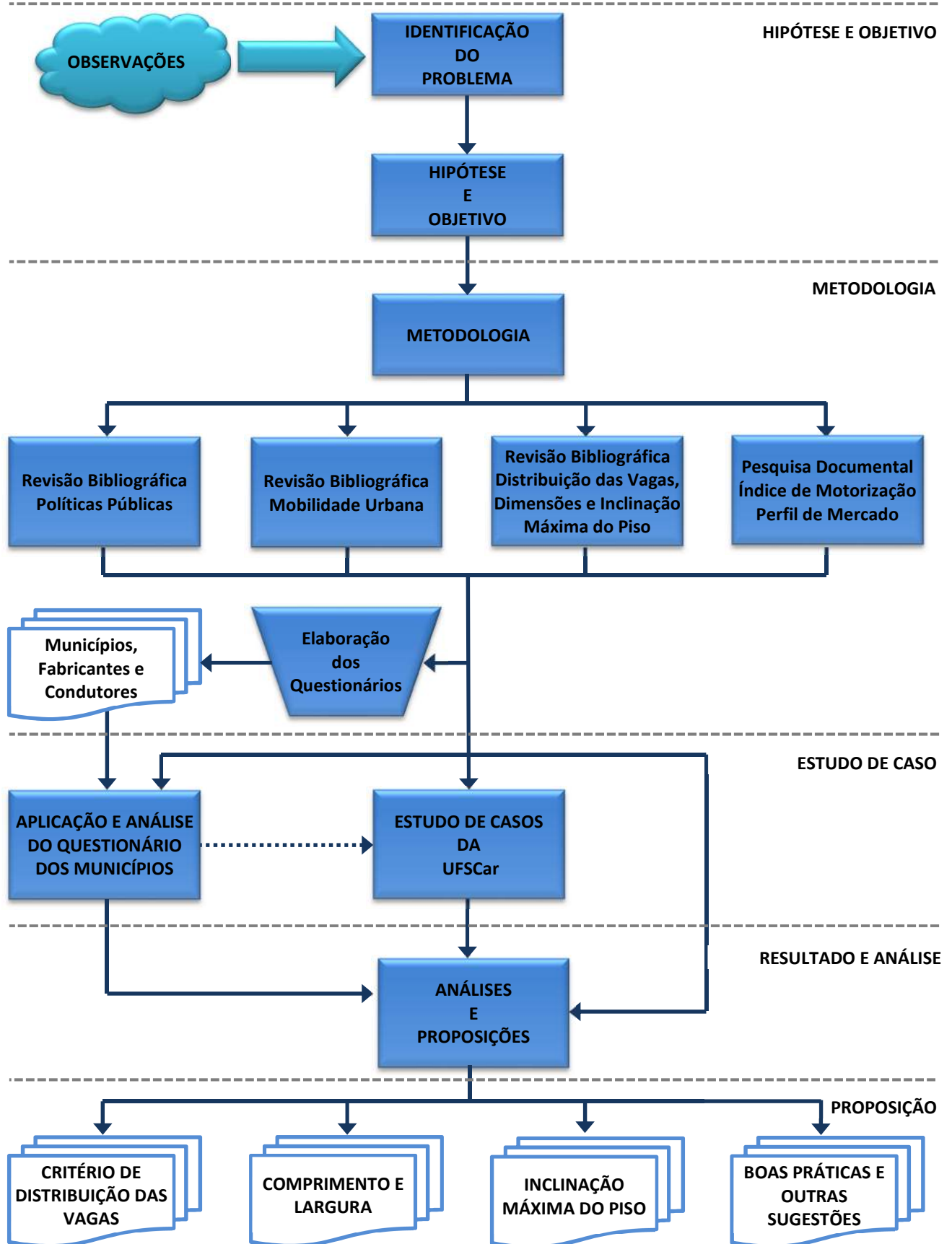
Em relação a sua natureza, as informações a serem pesquisadas dividem-se em:

- a) dimensionais – indicativos para dimensões longitudinais e transversais (comprimento e largura) mínimas das vagas de estacionamento;
- b) angulares – determinantes em relação à inclinação máxima longitudinal e transversal da área do estacionamento;
- c) quantitativo – referencial à distribuição de vagas entre carros e motocicletas para estacionamentos do tipo bolsão.

Busca-se, secundariamente, informações sobre boas práticas na condução de veículos de duas rodas e sobre a importância da participação da sociedade nos processos decisórios governamentais, em especial, nas políticas públicas com implicações sobre a mobilidade urbana.

A Figura 1 ilustra o processo de definição metodológica da pesquisa.

Figura 1 – Metodologia.



Fonte: Elaborado pelo autor.



Sendo assim, aplicar-se-á a indução como método de pesquisa.

Visto que o problema é conhecido e bem definido, a natureza da pesquisa será do tipo aplicada.

A abordagem se dará sob o formato quantitativo, pois se pretende chegar a resultados dimensionais, proporcionais e de limites de inclinação expressos numericamente.

Os objetivos serão alcançados mediante a adoção do método exploratório do assunto, considerando-se que serão necessários os procedimentos de revisão bibliográfica, pesquisa documental, aplicação de questionário e estudos de casos.

Diante do acervo teórico disponível, as questões pertinentes às políticas públicas e à mobilidade urbana serão examinadas mediante a revisão do referencial bibliográfico.

A compreensão do processo de motorização e do perfil da frota circulante demandará a revisão bibliográfica e a aplicação da pesquisa documental, uma vez que serão examinados bancos de dados de instituições públicas e privadas sobre a estimativa populacional, frota e mercado de veículos. A verificação de tendência na proporção entre automóveis e motocicletas será alcançada com a análise das informações estatísticas oficiais. As informações sobre o perfil da frota e a possível tendência de evolução serão analisadas com o objetivo de propor uma razão distributiva para as vagas.

As respostas referentes aos parâmetros dimensionais e de inclinação máxima do piso serão alcançadas mediante a análise dos questionários destinados aos municípios, das informações resultantes da revisão teórica, do estudo de casos e da análise do perfil da frota circulante.

#### **1.4 Organização da pesquisa**

A pesquisa foi organizada por etapas interdependentes considerando a necessidade de contextualização do problema, aquisição de informação, análise, estudo de casos e apresentação de propostas de melhorias e boas práticas.

Assim, os capítulos foram ordenados conforme a seguir:

a) Capítulo 1: Introdução.

Apresentação do contexto de mobilidade urbana nacional, do problema, justificativa, objetivos, hipótese e metodologia da pesquisa;

b) Capítulo 2: Revisão bibliográfica.

Revisão e apresentação de algumas definições de políticas públicas e conceitos de mobilidade urbana; revisão do referencial sobre as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e análise do contexto nacional de política de mobilidade urbana;

c) Capítulo 3: Referencial teórico sobre a distribuição das vagas, dimensões e inclinação do piso.

O propósito desta etapa é a busca por informações mediante revisão do referencial teórico, de maneira a possibilitar a análise e a proposição de parâmetros a serem aplicados nos estacionamentos da UFSCar;

d) Capítulo 4: A frota nacional de veículos motorizados.

Realização de pesquisa documental sobre a população estimada e a frota de veículos; a elaboração de tabelas e gráficos sobre os índices de motorização e a proporção entre veículos motorizados de duas rodas e automóveis referentes ao município, estado, região e nacional. O principal objetivo deste capítulo é a identificação de uma possível tendência nas dimensões e na proporção de motocicletas e automóveis ao longo de uma série histórica;

e) Capítulo 5: Análise dos questionários dos municípios.

A análise dos questionários aplicados aos municípios com perfil de motorização semelhantes ao de São Carlos contribuirá para a compreensão dos critérios de distribuição de vagas, além de práticas adotadas no dimensionamento das vagas destinadas às motocicletas;

f) Capítulo 6: Análise de casos – UFSCar *campus* São Carlos

Busca-se verificar a adequação dimensional das vagas segundo as indicações colhidas no referencial teórico e nos questionários. Também são coletadas e organizadas as informações sobre a inclinação do piso e a proporção de vagas entre motocicletas e automóveis ao longo do tempo;

g) Capítulo 7: Análise dos estudos de caso.

Realizar-se-á a análise das informações colhidas nos estudos de casos onde serão considerados os aspectos dimensionais das vagas segundo as indicações obtidas no estudo do referencial teórico (capítulo 3). Também serão analisadas a inclinação do piso e a distribuição proporcional adotada ao longo de uma série temporal. Também serão apresentadas sugestões de adequação e melhoria dos estacionamentos;

h) Capítulo 8: Propostas de critérios dimensionais e outras sugestões.

Serão apresentadas propostas para tamanho das vagas (comprimento e largura) de motocicletas nos estacionamentos do *campus* da Universidade Federal de São Carlos. Será proposto um conjunto de limites para inclinação do piso, além de um critério para distribuição proporcional das vagas entre automóveis e motocicletas. Neste capítulo também serão apresentadas outras sugestões relacionadas à mobilidade urbana no âmbito da UFSCar;

i) Capítulo 9: Considerações Finais.

Neste capítulo serão apresentadas as principais constatações durante os procedimentos da pesquisa, sobre a hipótese inicial e em relação às expectativas de novos estudos sobre o tema.

Incluiu-se ao final do trabalho os apêndices A, B e C contendo os três formulários de questionários, sendo o primeiro destinado aos “municípios” e que será aplicado e analisado no decorrer da pesquisa. Os demais são destinados aos “fabricantes/montadoras” e aos “condutores de motocicletas”, como proposta de continuidade da pesquisa.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em face do problema central da pesquisa ser localizado, parece que há relações causais que extrapolam os limites do *campus* da UFSCar. Assim, o seu entendimento prescinde do exame literário de algumas definições de políticas públicas, dos conceitos de mobilidade urbana e da análise da conjuntura nacional tendo em vista a legislação que instituiu as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012a).

### 2.1 Políticas públicas

O breve exame ao acervo literário da área possibilita inferir que ainda não se firmou um consenso em torno de uma definição do conceito de política pública. No entanto, a proposição apresentada na década de 30 por Laswell ainda se mantém como a mais difundida. Conforme os ensinamentos de Souza (2006), essa definição resume-se numa “forma de conciliar conhecimento científico/acadêmico com a produção empírica dos governos e também como forma de estabelecer o diálogo entre cientistas sociais, grupos de interesse e governo”. Segundo esse entendimento, o processo decisório consiste em responder adequadamente questões sobre “quem ganha o quê, por quê e que diferença faz” (SOUZA, 2006).

Outras abordagens atribuem às políticas públicas a característica preponderante de “solucionadoras” de problemas da sociedade, enfatizando o racionalismo e formalismo procedimental, mas, por conseguinte, suscitam críticas veementes, uma vez que relevam aspectos subjetivos do jogo do poder e desconsideram a amplitude do “embate em torno de ideias e interesses”. De um modo geral, as definições remetem o governo ao centro de uma arena de disputa pela prevalência de interesses, onde participam diversos atores sociais, isoladamente ou sob a forma de coalisões (SOUZA, 2006).

Segundo Saraiva (2006), pode-se compreender o conceito de políticas públicas como um “fluxo de decisões públicas, orientado a manter o equilíbrio social ou a introduzir desequilíbrios destinados a modificar essa realidade”.

Considerando uma perspectiva “mais operacional” das políticas públicas, Saraiva apresenta a seguinte explicação:

[...] ela é um sistema de decisões públicas que visa a ações ou omissões, preventivas ou corretivas, destinadas a manter ou modificar a realidade de um ou vários setores da vida social, por meio da definição de objetivos e estratégias de atuação e da alocação dos recursos necessários para atingir os objetivos estabelecidos. (SARAIVA, 2006).

Saraiva (2006) destaca que “o processo de política pública não possui uma racionalidade manifesta”, por conta disso, uma sensação de desordem flui entre os diversos atores sociais, administrativos e políticos. O autor observa que entre os teóricos há um conjunto coincidente de “características essenciais das políticas públicas”, cujo formato é condicionado pelas especificidades de cada sociedade, onde o grau de maturidade das instituições democráticas influencia a “estabilidade e eficácia das políticas”, a participação dos diversos atores e, naturalmente, a transparência dos processos decisórios (SARAIVA, 2006).

Apesar das teorias mais recentes abordarem o assunto de maneira a superar algumas limitações, o “modelo racional de análise tem sobrevivido e continua vigente”, manifestando-se pujantemente nas atuais políticas econômicas conhecidas como “neoliberais”, onde se observa a preponderância do critério econômico na arena política (SARAIVA, 2006).

A despeito das limitações atribuídas ao modelo racional, Saraiva (2006) sugere um exercício de compreensão ao explicar as etapas do processo de elaboração das políticas:

- a) Agenda – diz respeito ao reconhecimento e à inclusão de uma demanda social como prioridade estatal;
- b) Elaboração – momento de “identificação e delimitação de um problema atual ou potencial”, contraposição das possíveis soluções, análise dos custos envolvidos e a definição dos efeitos esperados (SARAIVA, 2006);
- c) Formulação – seleciona-se a alternativa mais conveniente, justificando-se a decisão e estabelecendo-se os objetivos e as metas;
- d) Implementação – segundo o autor, essa etapa envolve ações de “planejamento e organização do aparelho administrativo e dos recursos humanos, financeiros, materiais e tecnológicos necessários para executar uma política. Trata-se da preparação para pôr em prática a política pública[...]” (SARAIVA, 2006);

- e) Execução – pode-se compreender esta etapa como o “conjunto de ações destinado a atingir os objetivos pela política” (SARAIVA, 2006);
- f) Acompanhamento – é um “processo sistemático de supervisão da execução de uma atividade” com o objetivo de verificar a conformidade do planejamento e das ações, de modo a verificar desvios e propor ações corretivas (SARAIVA, 2006);
- g) Avaliação – momento de análise “dos efeitos produzidos na sociedade pelas políticas públicas”, que normalmente é realizado após o término, mas dependendo do modelo adotado ocorrerá durante as etapas do processo (SARAIVA, 2006).

O autor oportunamente lembra que a partir dos anos 80 houve um “fortalecimento progressivo da concepção mais ágil da atividade governamental” (SARAIVA, 2006). Trata-se da mudança de referencial de planejamento, que passou da visão clássica para a concepção de política pública, contudo, sem abandonar os “aspectos positivos do planejamento”. Assim, Saraiva (2006) apresenta o seguinte entendimento:

Sem descartar os aspectos positivos do planejamento, a dinâmica estatal enriqueceu-se com alguns conceitos derivados das transformações operadas no campo da tecnologia, da economia e da administração. A democratização do sistema político viu-se facilitada pela tecnologia: a descentralização e a participação ficaram mais fáceis do ponto de vista operacional e as mudanças sociais tornaram-nas possíveis e desejáveis. (SARAIVA, 2006).

Em virtude do caráter teórico multidisciplinar e da abrangência dos seus efeitos, o processo de formulação das políticas públicas deve observar aspectos contemplados nas diversas áreas do conhecimento. Nesse sentido, Souza (2006) apresenta a seguinte conclusão:

[...] do ponto de vista teórico-conceitual, a política pública em geral e a política social em particular são campos multidisciplinares, e seu foco está nas explicações sobre a natureza da política pública e seus processos. Por isso, uma teoria geral da política pública implica a busca de sintetizar teorias construídas no campo da sociologia, da ciência política e da economia. As políticas públicas repercutem na economia e nas sociedades, daí por que qualquer teoria da política pública precisa também explicar as inter-relações entre Estado, política, economia e sociedade. (SOUZA, 2006).

Considerando-se as implicações socioeconômicas e a multidisciplinaridade teórica, sob uma perspectiva pragmática, as políticas públicas tornaram-se um campo do conhecimento que busca impulsionar as ações governamentais e, quando necessário, propor as correções que se fizerem necessárias (SOUZA, 2006). O discurso político implícito no processo de formulação das políticas públicas demanda especial atenção, uma vez que reproduz uma forma de pensamento sobre a sociedade, que manifesta um arranjo de poder que se estabeleceu e tornou-se hegemônico. Visto que as políticas públicas resultam em ações governamentais com capacidade de transformação da sociedade, com consequências perceptíveis “no mundo real”, pode-se observar diferentes níveis de coerência – ou sua ausência – em relação ao discurso político propalado por um determinado governo.

A formulação de políticas públicas constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzirão resultados ou mudanças no mundo real. (SOUZA, 2006).

Conforme os ensinamentos de Souza (2006), as políticas públicas comportam análises sob as perspectivas de “várias disciplinas, teorias e modelos analíticos”. A despeito de possuir espaço teórico e metodológico próprio, as políticas públicas submetem-se como “objeto analítico de outras áreas do conhecimento”. Em virtude do caráter holístico da área, comportam o exame por outras áreas de conhecimento, contudo, sem dispensar a “coerência teórica e metodológica” (SOUZA, 2006).

Faria (2003) considera que há uma “notória carência de estudos dedicados aos processos e às metodologias de avaliação de políticas”. O autor adverte que, apesar da importância, a utilização da avaliação como ferramenta de gestão pelo Estado brasileiro ainda pode ser considerada incipiente. Observa, ainda, que as análises das políticas brasileiras concentram-se primordialmente sobre os “processos decisórios” por uma questão conjuntural, que envolve aspectos institucionais e científicos.

[...] a escassez de estudos “pós-decisão” parece explicada não apenas pela frágil institucionalização da área no Brasil, que faz com que a análise das políticas públicas continue gravitando na órbita das questões analíticas mais tradicionalmente valorizadas pela ciência política, mas também pela debilidade do campo de estudos da administração pública no país. (FARIA, 2003).

Geraldo Di Giovanni (2009) considera que o conceito de política pública não se restringe simplesmente a uma “intervenção do Estado numa situação social considerada problemática”, mas, sob uma perspectiva abrangente, consiste em arranjos de poder existentes no contexto social democrático, que se formam em diversos campos de disputa, inclusive no econômico, por meio de uma “complexa interação entre o Estado e a sociedade”. Giovanni observa que esse conceito condiciona-se à trajetória de formação da sociedade democrática, em outras palavras, depende da “capacidade mínima de planificação consolidada nos aparelhos de Estado, seja do ponto de vista técnico de gestão, seja do ponto de vista político”; depende da consolidação dos aspectos republicanos que são representados pela divisão tripartite do poder, pela “vigência de direitos de cidadania” e também pelo “exercício pleno da cidadania e uma cultura política compatível”.

Segundo o entendimento do autor, a presença recorrente do tema na sociedade moderna deve-se, principalmente, a quatro fatores históricos, a saber: macroeconômico; geopolítico; político e sócio cultural.

Sabe-se que as políticas públicas se desenvolvem contingencialmente, de maneira única, contudo, observam-se alguns “elementos invariantes” que se mostram sempre presentes. Em outras palavras, apesar do desenvolvimento singular dependente de cada contexto, alguns “elementos” são comuns. Dessa maneira, a observação histórica demonstra-se útil já que os elementos teóricos, práticos e o próprio resultado são comuns às políticas públicas. Esses elementos podem ser considerados “elementos primários”, independentemente da “concreção histórica e única” de cada um deles (DI GIOVANNI, 2009).

A utilidade analítica surge por meio da identificação das relações que se estabelecem entre os elementos de forma “indissolúvel e orgânica” e que são denominadas por Di Giovanni (2009) como “estruturas elementares”. É certo que essa abordagem preserva alguma subjetividade, pois o observador interpretará a realidade segundo “seus próprios valores”, selecionando determinados “aspectos objetivos da realidade” a ser estudada.

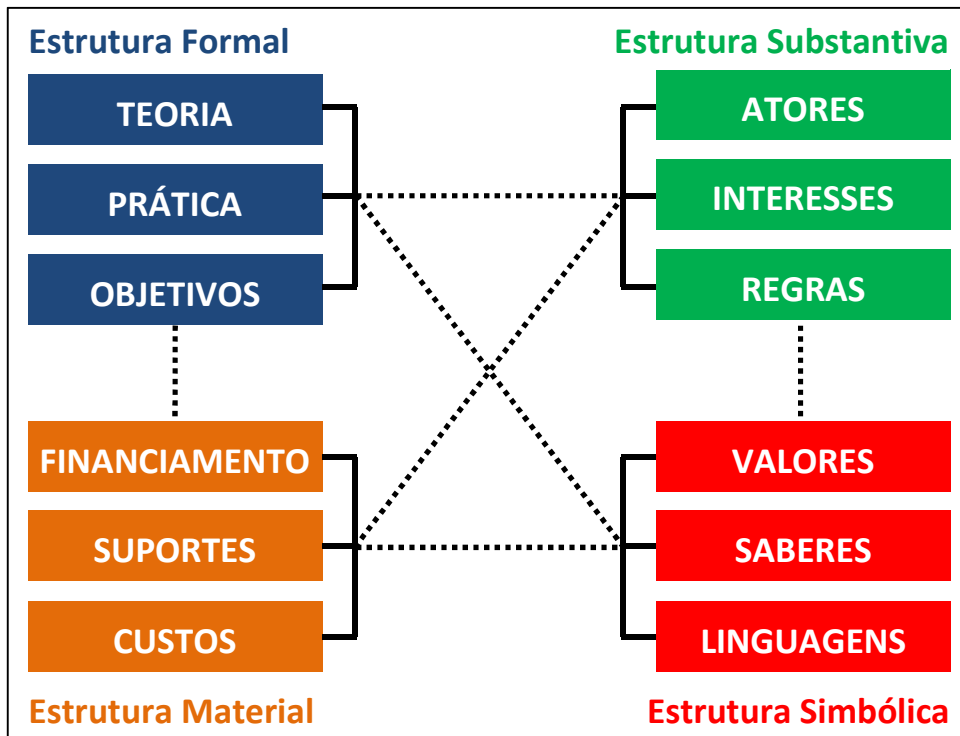
Sendo assim, Di Giovanni (2009) propõe a análise das políticas públicas por meio da compreensão das quatro “estruturas elementares”, a saber:

- a) estrutura formal;
- b) estrutura substantiva;
- c) estrutura material;
- d) estrutura simbólica.



A Figura 2 ilustra a proposição do autor, com destaque para relações entre as estruturas.

Figura 2 – Estruturas elementares.



Fonte: Di Giovanni (2009).

O autor reconhece que a análise das políticas públicas pela perspectiva do modelo das “estruturas elementares” traz alguma subjetividade, pois a identificação das estruturas depende do “olhar subjetivo” do observador em “função dos seus próprios valores” ao selecionar “os aspectos objetivos da realidade que irá observar” (DI GIOVANNI, 2009).

O autor enfatiza a importância das relações entre as estruturas na análise das políticas públicas:

É importante notar que a análise das políticas, por intermédio desta proposta, não se faz apenas por justaposição das informações relativas a cada uma das estruturas, mas também pelas relações de mútua interferências que se processam entre elas [...]” (DI GIOVANNI, 2009).

## 2.2 O conceito de mobilidade urbana

O conceito de mobilidade urbana é recente, mesmo assim, observa-se uma evolução à medida que se percebeu que a interação de diversos aspectos da vida em sociedade contribui para moldar as cidades, de modo singular, mas com suas peculiaridades e similaridades.

Kneib (2012) ensina que são vários os conceitos e definições que retratam o termo mobilidade, isso se dá, principalmente, em razão da complexidade em relacionar os aspectos envolvidos nos deslocamentos dentro das cidades. Os conceitos contemporâneos abrangem questões relacionadas à qualidade de vida da população, aos impactos ambientais e não apenas às questões de transporte, como inicialmente ocorria. Nesse sentido, a autora apresenta as seguintes considerações:

[...] se relaciona à capacidade de deslocamento das pessoas e bens, nas cidades, cujas variáveis intervenientes, contudo, são tão complexas quanto as variáveis que constituem a própria cidade. Assim sendo, a consolidação e apreensão desse conceito, e de seus aspectos correlatos, ainda constitui um desafio. Inicialmente utilizado como sinônimo de transporte, hoje já se tem um consenso de que a busca por uma mobilidade urbana de maior qualidade ou mais sustentável deve considerar uma série de variáveis que impactam os deslocamentos nas cidades, e deve basear-se na priorização e valorização dos modos coletivos e não motorizados de transporte. (KNEIB, 2012).

Segundo o entendimento defendido por Kneib (2012), devido a sua natureza, a mobilidade está condicionada aos efeitos de várias políticas públicas, por exemplo, aquelas relacionadas ao transporte, com implicações sobre o Sistema Nacional de Trânsito<sup>2</sup>, meio ambiente, saúde, indústria, comércio e emprego. A autora observa que “essa multiplicidade de políticas, que afetam e são afetadas pela mobilidade das pessoas, confere a este tema uma noção da sua complexidade”. Em virtude dessa complexidade, Kneib questiona se a mobilidade pode ser mais bem compreendida como uma política pública ou como resultante da interação de várias outras políticas (KNEIB, 2012).

De qualquer forma, faz-se preponderante que se considere questões ambientais, socioculturais e econômicas no planejamento das ações do Estado, tanto naquelas diretamente focadas na mobilidade urbana, como nas políticas susceptíveis de suas implicações.

---

<sup>2</sup> O “Sistema Nacional de Trânsito” encontra-se definido no Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), no Capítulo II.

Para exemplificar a dificuldade de se estabelecer apropriadamente um conceito para o termo “mobilidade urbana”, as concepções governamentais defendidas pelo Ministério das Cidades têm evoluído ao longo do tempo:

A mobilidade urbana [...] pode ser entendida como resultado da interação dos fluxos de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano, contemplando tanto os fluxos motorizados quanto os não motorizados. (BRASIL, 2005).

O governo brasileiro, por intermédio do Ministério das Cidades, também defende o seguinte conceito:

Mobilidade Urbana pode ser definida como um atributo relacionado aos deslocamentos realizados por indivíduos nas suas atividades de estudo, trabalho, lazer e outras. Nesse contexto, as cidades desempenham um papel importante nas diversas relações de troca de bens e serviços, cultura e conhecimento entre seus habitantes, mas isso só é possível se houver condições adequadas de mobilidade para as pessoas. (BRASIL, 2006).

A recém-aprovada Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade (BRASIL, 2012a), em seu artigo 4º, apresenta uma concepção própria, que pode ser considerada demasiadamente genérica e que deixa de enfatizar a importância sócio ambiental que é defendida no bojo da própria lei, conforme abaixo:

Art. 4º Para os fins desta Lei, considera-se:

II - mobilidade urbana: condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. (BRASIL, 2012a).

E ainda, mais recentemente, o Ministério das Cidades (BRASIL, 2014) propõe uma concepção de mobilidade mais abrangente, com a pretensão de contemplar as questões ambientais por meio da sustentabilidade:

A Mobilidade Urbana Sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. (BRASIL, 2014).

Essa nova visão governamental é retratada na Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012a), onde se evidenciou as questões relacionadas ao meio ambiente e a inclusão social. O Ministério das Cidades (BRASIL, 2014) reproduz esse entendimento em seu portal da internet:

A Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável trouxe prioridades e objetivos, dentre eles o direito à cidade, a consolidação da democracia, a promoção da cidadania e da inclusão social, a modernização regulatória e desenvolvimento institucional e o fortalecimento do poder local. Desta forma, trabalha-se com três macro-objetivos, além de seus desdobramentos: o desenvolvimento urbano, a sustentabilidade ambiental e a inclusão social. (BRASIL, 2014).

Pare efeito comparativo, recorre-se à citação de Fortes (2012) sobre o entendimento de “mobilidade urbana sustentável” conforme a proposta do governo espanhol<sup>3</sup>:

[...] a mobilidade urbana sustentável é o conjunto de processos e ações orientadas ao deslocamento das pessoas e bens no território para acessar as atividades e serviços, minimizando os efeitos negativos sobre o entorno e a qualidade de vida das pessoas. Tem como premissa dissuadir o uso do veículo privado e fomentar o uso de modos mais sustentáveis, especialmente os não motorizados, por meio de percursos para os pedestres e ciclistas, com consequências positivas sobre a saúde pública, a economia e o meio ambiente. (MINISTERIO DE FOMENTO; MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTEY MEDIO RURAL Y MARINO, 2009 apud FORTES, 2012).

De fato, as questões ambientais e sócio inclusivas têm alçado maior evidência nas esferas governamentais. Contudo, os resultados práticos somente serão alcançados se as políticas públicas conceberem ações orientadas por esses conceitos. É proveitoso compreender os ensinamentos de Souza (2006), que retratam as políticas públicas como o resultado de uma disputa política, inclusive com a participação de representantes de interesses econômicos consolidados e grupos organizados da sociedade.

Cita-se como exemplo positivo a mobilização ao longo dos últimos anos de alguns setores da sociedade civil em torno da demanda por ciclovias na cidade de São Paulo.

---

<sup>3</sup> MINISTERIO DE FOMENTO; MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTEY MEDIO RURAL Y MARINO. **Estrategia Española de Movilidad Sostenible**. 2009. Disponível em: <<http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/149186F7-0EDB-4991-93DD-CFB76DD85CD1/46435/EstrategiaMovilidadSostenible.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2011.

### 2.3 Política Nacional de Mobilidade Urbana

A partir do segundo período pós-guerra acentuou-se o processo de concentração populacional nas cidades brasileiras e, dessa forma, acirrou-se a disputa pelo uso dos espaços urbanos e dos equipamentos públicos. Essa disputa ocorre em múltiplos níveis, com vários vieses, mas se torna peculiar quando observada pela perspectiva da estratificação social. Quando se utiliza critérios socioeconômicos, as pesquisas têm demonstrado que os efeitos negativos resultantes da concentração urbana impactam diferentemente as diversas camadas populacionais (IPEA, 2016; BOARETO, 2008).

As evidências sugerem que as cidades crescerão ainda mais, e com isso, espera-se que os conflitos urbanos sejam intensificados. O processo de concentração urbana tem contribuído para o aumento dos índices de poluição, a precarização das condições habitacionais, redução da capacidade de locomoção, degradação do meio ambiente e, por associação desses e outros fatores, observa-se a redução da qualidade de vida, especialmente nas grandes cidades (IPEA, 2016; BOARETO, 2008).

Esse fenômeno urbano tem caracterizado os países em emergentes, obviamente, pela carência de investimentos públicos e por estratégias de desenvolvimento equivocadas. Boareto (2008) resgata os ensinamentos de Davis (2006<sup>4</sup> apud Boareto, 2008) ao concluir que o fluxo migratório mais acentuado dá-se entre as cidades, das menores para as maiores, sendo que o fluxo migratório oriundo da área rural já é bem menor.

O estudo de Davis sugere que a relação entre as manifestações urbanas da pobreza, da degradação do meio ambiente, da concentração demográfica e das políticas inadequadas de ocupação do solo, tem a capacidade de potencializar efeitos nocivos à saúde. Apesar de esses malefícios atingirem “democraticamente” toda a sociedade, os indivíduos em situação de vulnerabilidade socioeconômica estão mais expostos, pela falta de opção de habitação ou pela impossibilidade de usufruir de assistência à saúde de melhor qualidade (Davis, 2006 apud Boareto, 2008).

Ainda que exista um arcabouço normativo nacional, a ocupação do solo urbano submete-se à lógica do mercado, preterindo-se, assim, o conceito da “função social da terra urbana” conforme a previsão do “Estatuto das Cidades” e da legislação complementar dos municípios (BOARETO, 2008).

---

<sup>4</sup> DAVIS, Mike. **Planeta favela**. Boitempo Editorial, 2006.

Diante disso, o crescimento desordenado das grandes cidades contribui isolada ou conjuntamente para o agravamento dos problemas relacionados à capacidade de locomoção. Os novos bairros residenciais, especialmente aqueles destinados às camadas de baixa renda, são instalados na periferia, nas localidades mais distantes dos centros, e por sua vez, cada vez mais distantes dos locais de trabalho, dos centros comerciais e dos equipamentos públicos urbanos. Nas periferias das grandes cidades proliferam os novos bairros “populares”, destinados à população de baixa renda, que são construídos sem que se contemplem plenamente as questões ambientais, que além da degradação provocada pelas construções em si, contribuem para o surgimento de várias outras formas de poluição (IPEA, 2016; BOARETO, 2008).

Segundo Boareto (2008), persiste um problema histórico de planejamento urbanístico, pressupõe-se que “a cidade não tem limites para sua expansão, que o transporte coletivo ou o individual superam os eventuais obstáculos e que todos os habitantes terão, um dia, um automóvel”. O autor considera que esse modelo de ocupação contribui para “expulsar a população mais carente para a periferia dos grandes centros”, e assim, retoma-se o viés socioeconômico da discussão sobre a mobilidade urbana. O sistemático distanciamento entre o local de habitação, trabalho e dos principais equipamentos urbanos públicos e privados, contribui para o aumento do custo de locomoção do seguimento populacional mais fragilizado economicamente e que é mais dependente do sistema de transporte público. Diversos estudos do IPEA (2016, 2013a, 2013b, 2011) têm confirmado esse entendimento.

Segundo as conclusões do autor, esse modelo de ocupação fragmenta o espaço urbano e favorece o surgimento de “áreas degradadas física e economicamente”. Consta-se que esse modelo consome os escassos recursos financeiros do poder público para a construção e ampliação da malha viária, saneamento básico e instalação de unidades prestadoras de serviços à municipalidade. Em consequência disso, o planejamento resente-se pela insuficiência de recursos e, assim, impera o improvisado em todas as ações do poder público. Essa lógica de ocupação do solo urbano das grandes cidades consolida um modelo que leva as cidades menores a perpetrar as mesmas práticas equivocadas, independentemente dos péssimos resultados amplamente conhecidos. Boareto (2008) apresenta a seguinte consideração sobre esse assunto:

Prevalece uma visão de que a cidade pode continuamente se expandir, resultando em pressão sobre áreas de preservação e desconsideram-se os custos de implantação da infraestrutura necessária para dar suporte ao atual

modelo de mobilidade, centrado no automóvel, cujos efeitos negativos e os custos de sua circulação são socializados. (BOARETO, 2008).

Boareto (2008) reforça o entendimento de que as vias públicas das cidades são ocupadas em função da condição de renda. Os modos individuais de locomoção, especialmente os automóveis, ocupam mais espaço e produzem mais poluentes que o sistema de transporte público e os modos não motorizados. Segundo o autor, a concepção de sistema de trânsito predominante tem o carro como objetivo principal das políticas públicas, e assim, desconsidera as questões provenientes de outros modos de locomoção.

Percebe-se que a maioria dos formuladores de políticas urbanas considera o automóvel como desejo natural e destino final de todas as pessoas e que, assim que possível, todos os usuários do transporte coletivo vão migrar para o automóvel, justificando-se o atual modelo de investimentos. (BOARETO, 2008).

Considerando-se o contexto urbano das grandes cidades brasileiras, supõe-se que o modelo atual de transporte motorizado (individual, coletivo ou para carga) está caminhando para o seu limite. Mesmo com novos investimentos públicos, não se vislumbra um cenário mais alentador, pelo contrário, vislumbra-se mais congestionamentos, acidentes, poluição, custos maiores de deslocamento e, portanto, a necessidade de mais investimentos (BRASIL, 2015; IPEA 2016, 2012, FORTES, 2012).

Uma vez que o fator econômico condiciona a ocupação do solo, presume-se que a condição socioeconômica do indivíduo condicione sua capacidade de locomoção e o acesso aos serviços públicos. Nesse sentido o estudo do IPEA (2016) apresenta o seguinte entendimento:

As cidades brasileiras são caracterizadas pela grande desigualdade na ocupação do território. Geralmente os mais pobres moram nas periferias, distante das áreas mais dinâmicas economicamente e que concentram a maior parte dos empregos, oportunidades e serviços urbanos. Além disso, os investimentos em mobilidade historicamente privilegiaram essas áreas mais ricas e os sistemas de transporte privado, deixando a imensa maioria da população usuária de transporte público em situação precária. (IPEA, 2016).

As pesquisas confirmam que a desigualdade socioeconômica tem implicações sobre a mobilidade urbana (IPEA, 2016, 2012). Por isso, outra questão importante a ser considerada diz respeito à iniquidade na utilização do espaço urbano pelos modos de

transporte. Apesar de o transporte público ser mais eficiente e proporcionalmente menos agressivo ao meio ambiente, ele ocupa a menor cota do espaço público em comparação com os modos privados motorizados. De acordo com esse entendimento, o estudo do IPEA (2016) apresenta as seguintes considerações:

Há também grande iniquidade no uso do espaço urbano. O transporte público, mesmo transportando mais pessoas que o transporte privado, fica restrito ao menor espaço do sistema viário. A maior parte das vias fica congestionada pelos veículos privados, que acabam prejudicando o desempenho do transporte público. Os reflexos dessas políticas podem ser vistos nos maiores tempos de deslocamento, menores índices de mobilidade e maiores comprometimentos de renda da população de baixa renda. (IPEA, 2016).

Fortes (2012) apresenta suas conclusões sobre a relação entre a desigualdade social e a mobilidade urbana nos seguintes termos:

Assim, da forma como os modos de transporte se apresentam, não é proporcionada a autonomia e a flexibilidade nos deslocamentos, não havendo equidade social. Os meios que deveriam ser priorizados não o são e o incentivo ao automóvel privado, além dos congestionamentos, gera também inúmeros acidentes e problemas de saúde relacionados à poluição e ao ruído. (FORTES, 2012).

Boareto (2008) acredita que o “desenvolvimento sustentável das cidades” pode ser alcançado com a observância de alguns “princípios e diretrizes” capazes de repercutir sobre a “política de mobilidade urbana”. Nesse sentido, o autor apresenta a seguinte proposição:

A inclusão social e o combate à pobreza devem estar presentes desde o início. Valores como equidade no uso do espaço público, democratização e controle social sobre a política de mobilidade, equiparação de oportunidades, acessibilidade às vantagens que a cidade oferece, consolidando o princípio do direito à cidade devem ser constantemente buscados e defendidos em todos os espaços de debate político. (BOARETO, 2008).

Para uma melhor compreensão do contexto nacional de mobilidade urbana, faz-se necessário também examinar a evolução do processo de motorização.



Ao dissertar sobre a “história do trânsito no Brasil”, Vasconcellos (2008) aborda as implicações sociais resultantes do contexto da mobilidade urbana, especialmente em relação às condições do trânsito.

O autor relata que o processo de industrialização que se iniciou na década de 1960 concentrou esforços públicos para desenvolver a indústria automobilística no Brasil. Em consequência disso, as políticas econômicas passaram a fomentar o transporte motorizado individualizado mediante incentivos fiscais à indústria, e por outro lado, incentivando o consumo de veículos ao propiciar “condições acessíveis” às camadas sociais com menor poder aquisitivo (VASCONCELLOS, 2008).

Entre outras causas, reconhece-se que o processo de motorização também é consequência das políticas aplicadas pelo Estado durante décadas. Assim, a expectativa é um cenário de mobilidade urbana com mais “externalidades negativas”, em outras palavras, com expansão da frota de veículos, aumento da poluição ambiental, aumento nos índices de acidentes de trânsito, mais congestionamentos e, conseqüentemente, o agravamento das disputas por espaço nas vias públicas (BRASIL, 2015; IPEA, 2013, 2012; BOARETO, 2008; VASCONCELLOS, 2008).

Segundo Vasconcellos (2008), percebe-se a existência de duas fases distintas no “processo de motorização”, em outras palavras, no processo bem engendrado para estimular a produção e o consumo dos veículos automotores. A primeira fase compreende o período entre 1960 a 1990, na qual a característica precípua é a “adaptação irresponsável das nossas vias e cidades para o uso intenso por parte de condutores de automóveis”, e assim, a sociedade se defrontou com “enormes prejuízos para a segurança, saúde e qualidade de vida”. Vasconcellos destaca o componente socioeconômico desse “processo de motorização”, uma vez que, desde os primórdios da indústria automobilística brasileira, a propriedade de um automóvel está associada a uma condição socioeconômica privilegiada. Outro componente importante a ser considerado diz respeito ao poder político do grupo social com condições de acesso a esse tipo de bem (VASCONCELLOS, 2008).

Conforme avançou a primeira fase desse processo, evidenciou-se a desigualdade de condições na ocupação dos espaços públicos por modos de transporte não motorizados, em especial os pedestres e ciclistas. Segundo Vasconcellos (2008), a desigualdade não se caracteriza simplesmente pela vulnerabilidade física dos modos não motorizados, mas principalmente pelo aspecto sócio econômico. O grupo social com acesso ao automóvel tem condições para influenciar as decisões governamentais. O autor apresenta o seguinte entendimento:

Os ambientes de trânsito no Brasil tornaram-se inseguros e hostis aos usuários mais vulneráveis como pedestres e ciclistas, gerando uma enorme quantidade de acidentes. Esta primeira fase de nossa motorização caracterizou-se pela apropriação do espaço viário por grupos selecionados com acesso ao automóvel e com poder de pressão sobre o setor público responsável pelo trânsito. (VASCONCELLOS, 2008).

Em outra fase, após 1990, observou-se um processo de massificação do uso da motocicleta. Segundo Vasconcellos (2008), “presenciamos agora uma segunda fase, caracterizada pela introdução acelerada e irresponsável de uma nova tecnologia – a motocicleta”. Essa fase distingue-se da anterior essencialmente porque o grupo social com acesso à motocicleta possui renda consideravelmente mais baixa que o grupo social anterior, que garantiu o consumo na primeira fase. A composição deste novo grupo divide-se “majoritariamente entre a classe média baixa e os grupos de baixa renda”.

Outra característica importante entre essas duas fases consiste no regime político em que cada qual se desenrolou. A primeira fase deu-se no período marcado pelo regime militar, portanto, sabidamente um ambiente não democrático. A segunda iniciou-se no período após a redemocratização, ou seja, “em um ambiente de democracia formal” (VASCONCELLOS, 2008).

Em relação à influência das políticas governamentais no incentivo ao transporte individual motorizado, o autor apresenta a seguinte opinião:

[...] a ignorância historicamente construída no seio da sociedade permanece a mesma, abrindo espaço para propostas demagógicas e oportunistas, baseadas no populismo e na retórica irresponsável. As motocicletas, assim como aconteceu com os automóveis 50 anos atrás, são habilmente trabalhadas como símbolos de progresso e “liberdade” e os riscos evidentes de sua utilização são tratados como “destino”, “vontade divina” ou “preço inevitável do progresso”. (VASCONCELLOS, 2008).

Sabe-se que em 1990 a frota nacional registrava 20,6 milhões de veículos e apenas 1,5 milhões de motocicletas (VASCONCELLOS, 2008)<sup>5,6</sup>. Considerando-se o

---

<sup>5</sup> O autor utiliza dados fornecidos pelo IBGE. Censo populacional do Brasil. Brasília (www.ibge.gov.br), 2000.

<sup>6</sup> O autor utiliza dados fornecidos pelo DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. Estatísticas da frota de veículos no Brasil. Brasília (www.denatran.gov.br), 2008.

mercado automotivo no período compreendido entre 1992 e 2007, constata-se que “as vendas de motocicletas foram multiplicadas por 12 ao passo que as vendas de autos foram multiplicadas por 4”, o que leva a conclusão de que “é alta a probabilidade de que a venda anual de motos supere a de automóveis nos próximos anos”.

Até meados de 1990, o mercado de motocicletas não era considerado “economicamente relevante”, sendo que até 1960 sequer existia esse segmento. A indústria automotiva brasileira contou com apoio “político e fiscal” do governo para consolidar “um novo ramo de negócio de grande significância”, de maneira que, em 2007, o faturamento anual com a venda de motocicletas já representava vinte por cento da venda anual de automóveis.

Durante aproximadamente trinta anos, o perfil do mercado nacional de veículos não apresentou alterações substanciais. Contudo essa situação alterou-se drasticamente após 1990. Essa mudança de perfil da frota de veículos tem implicações na percepção dos condutores em relação ao trânsito, que envolve questões culturais, comportamentais e sócio-políticas, que frequentemente são desconsideradas na elaboração de políticas públicas (VASCONCELLOS, 2008). Nas palavras do autor, temos as seguintes conclusões:

Quando a motocicleta chegou nos anos 1990 ela precisou “abrir” o seu espaço no trânsito. Combatidos pelos usuários de automóvel, os motociclistas – especialmente os motoboys – criaram uma identidade de grupo, de natureza antropológica. Este grupo passou a usar a solidariedade interna como fator de coesão e de defesa do que considerava uma ameaça à sua participação no trânsito. Deste fenômeno decorre o comportamento agressivo contra automóveis que “invadem” seu espaço e contra motoristas que se envolvem em acidentes com motociclistas, gerando com frequência reações de agressão física. (VASCONCELLOS, 2008).

Boareto (2008) destaca que a ampliação da frota nos moldes atuais instaura diariamente uma disputa por espaço entre os veículos e os pedestres. E ainda, que a poluição atmosférica observada nas grandes cidades é, em grande parte, consequência do modelo de transporte individualizado e motorizado. Assim, a poluição “atinge a todos democraticamente, mas seus efeitos são mais graves sobre a saúde da população mais pobre, seja pela exposição crônica ou pela falta de recursos para tratamento” (BOARETO, 2008).

Das considerações apresentadas por Boareto, temos o seguinte:

O aumento da motorização da população, traduzido na ampliação da frota de automóveis e motos resulta em uma crise que diariamente é ilustrada pelos congestionamentos e na disputa pelo uso da rua entre os vários modos de transporte, motorizados ou não, seja para a promoção da acessibilidade das pessoas ou para o transporte e distribuição de mercadorias e a prestação de serviços. (BOARETO, 2008).

Mediante o exposto, infere-se que o conjunto das políticas públicas cujo propósito seja a redução da desigualdade deve contemplar a dimensão da mobilidade urbana, onde se inclui também a justa repartição do espaço público. Nesse sentido o IPEA (2016) apresenta a seguinte consideração:

As políticas públicas que visem equidade têm de buscar o maior equilíbrio das condições de mobilidade dos mais pobres em relação aos mais ricos, ou, em outra dimensão, dos usuários de transporte público em relação aos usuários de transporte privado. Assim, é fundamental a correta distribuição do espaço viário, proporcionalmente à quantidade de pessoas transportadas por modal, além de políticas de barateamento do transporte público e compensações às externalidades provocadas pelo transporte individual – cobrança pelo uso do espaço urbano (pedágio e estacionamento) e pelo uso do transporte individual. (IPEA, 2016).

São amplamente conhecidos os “custos sociais” associados aos veículos de duas rodas, destacando-se as alarmantes taxas de feridos e mortos em acidentes de trânsito, a emissão de gases poluentes, e o “efeito barreira” à circulação das pessoas (VASCONCELLOS, 2013a, 2012a, 2008; BRASIL, 2007, 2012b).

Apesar dos condutores estarem expostos aos riscos de acidentes com consequências graves (BRASIL, 2012b, 2007), as potencialidades desse modo de transporte devem ser consideradas em termos de políticas públicas.

Conforme o pensamento difundido na comunidade europeia, as “vantagens individuais” residem no custo operacional, na “facilidade de estacionamento” e, pela natureza dimensional reduzida, supostamente na facilidade de deslocamento em situação de congestionamento do trânsito (PARLAMENTO EUROPEU, 2015).

Recentemente, em função da regulação mais restritiva à emissão de poluentes e o surgimento de novas tecnologias, as motocicletas tornaram-se uma alternativa ambientalmente mais “sustentável” do que os automóveis, sendo isso principalmente nos deslocamentos com até duas pessoas por veículo (IPEA, 2016; MELBOURNE, 2015).

## 2.4 Análise das políticas públicas de mobilidade urbana

Segundo o estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2013a) sobre os dados apurados na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios<sup>7</sup> (IBGE<sup>8</sup>) referentes a 2012 e aos anos anteriores, observou-se que “mais da metade dos domicílios brasileiros (54%) dispõe de automóveis ou motocicletas para os deslocamentos dos seus moradores”. A análise de indicadores de longo tempo demonstrou uma alteração do “perfil de mobilidade da população brasileira, cada vez mais estruturado no uso dos veículos privados”. Enfatiza-se que os dados relativos ao período de 2008 a 2012 confirmaram que os domicílios que dispunham uma motocicleta apresentaram o maior “incremento”.

Mas, por outro lado, quase metade dos domicílios não contava com veículos privados, sendo esse um indicativo de “uma possível piora das externalidades negativas do transporte individual nos grandes centros urbanos, principalmente nas regiões com menor percentual de motorização (Norte e Nordeste), nos próximos anos” (IPEA, 2013).

Outra constatação relevante apontada na análise da PNAD diz respeito à preferência pelo automóvel como o “principal veículo das famílias”, pois em 45% dos domicílios urbanos (28% na área rural) observou-se a posse desse tipo de veículo. Em relação à preferência pela motocicleta, observou-se a sua preponderância na área rural (33%) sobre o número de automóveis, sendo que esse número de motocicletas representa quase o dobro da área urbana. Quando os dados da pesquisa são estratificados por renda familiar *per capita*, observa-se que o processo de motorização já se manifesta nas camadas mais pobres da população. Na faixa de renda até um quarto ( $\frac{1}{4}$ ) do salário mínimo, cerca de “28% das famílias possuem carro ou moto, sendo que nesse grupo populacional há maior ocorrência de posse de motocicleta” (IPEA, 2013).

As políticas sociais aplicadas nas últimas duas décadas foram fundamentais para consolidar um processo de ascensão socioeconômica dos grupos sociais mais fragilizados. Confirma-se a efetividade desse processo com a análise dos indicadores sociais, em especial o IDH<sup>9</sup> (ALVES, 2010). A expansão do poder aquisitivo das camadas populares, além de outros fatores conjunturais convergentes, tem influenciado a expansão do mercado automotivo interno de veículos, destacando-se o segmento de duas rodas, que é beneficiado pelo preço acessível e pelas políticas de incentivo ao crédito.

<sup>7</sup> Para mais informações sobre a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, sugere-se consultar <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2012/default\\_sintese.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2012/default_sintese.shtm)>.

<sup>8</sup> IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>.

<sup>9</sup> IDH: Índice de Desenvolvimento Humano. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>>.

Segundo o estudo do IPEA (2013), os deslocamentos urbanos diretos entre o local da moradia e do trabalho, com tempo inferior a trinta minutos (30min), representam a maioria do contingente de trabalhadores (65,9%)<sup>10</sup>. O menor contingente, cerca de dez por cento (10%) dos trabalhadores, dedicam mais de uma hora ao trajeto. Já os deslocamentos moradia/trabalho em áreas rurais apresentam maior proporção nos deslocamentos inferiores a trinta minutos, cerca de setenta e seis por cento (76,2%).

A diferença nos tempos de deslocamento resulta das peculiaridades locais, inferindo-se, assim, que há menor intensidade de trânsito nas áreas rurais e os deslocamentos envolvem distâncias menores (IPEA, 2013).

O IPEA também analisa o recorte dos dados relativo ao “local de residência” e verifica que “moradores de municípios pertencentes às regiões metropolitanas (RMs) gastam um tempo significativamente maior nos seus deslocamentos casa/trabalho do que os moradores de municípios não metropolitanos”<sup>11</sup>. Nas últimas duas décadas os tempos decorridos nas viagens casa/trabalho nas áreas metropolitanas cresceu o equivalente a três vezes mais que o tempo para deslocamento nas áreas não metropolitanas. Assim, conclui-se que “os problemas de mobilidade urbana se agravaram intensamente nessas áreas e que as obras de mobilidade até então não foram suficientes para melhorar as condições de deslocamento da população”. Destaca-se, ainda, a tendência de crescimento do contingente de trabalhadores que “gastam mais de uma hora por sentido” de deslocamento casa/trabalho nas Regiões Metropolitanas, conseqüentemente, espera-se que os deslocamentos tornem-se mais lentos (IPEA, 2013).

A tendência ao aumento nos tempos de deslocamentos casa/trabalho parece ser uma consequência do processo desordenado de expansão urbana. Além disso, deve-se considerar a provável associação de outros fatores condicionantes, por exemplo, a lógica de implantação das novas zonas urbanas, o sistema de trânsito e a infraestrutura disponível ao transporte público (IPEA, 2016, 2013; FORTES, 2012; BOARETO, 2008).

Sendo assim, o estudo do IPEA apresenta as seguintes considerações:

Isso [tendência] pode ser reflexo das maiores distâncias percorridas nas RMs, consequência do espraiamento urbano, mas também pode-se inferir que há um processo de piora das condições de mobilidade nas cidades,

---

<sup>10</sup> Utilizou-se o modelo adotado por Pereira e Schwanem em: PEREIRA, R. H. M. ; SCHWANEN, T. . **Tempo de Deslocamento Casa - Trabalho no Brasil (1992-2009)**: Diferenças Entre Regiões Metropolitanas, Níveis de Renda e Sexo. Rio de Janeiro: Ipea, 2013 (Texto para Discussão IPEA, nº. 1813).

<sup>11</sup> Para acessar a outros dados estatísticos referentes às Regiões Metropolitanas, sugere-se consultar o Portal do IBGE em <[http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista\\_tema.aspx?op=1&no=4](http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=1&no=4)>.

principalmente com referências às condições de trânsito urbano e degradação do transporte público. O tempo perdido nos deslocamentos de trabalho é um importante indicador de qualidade de vida. (IPEA, 2013).

A expansão do modo de transporte privado favorece a ocorrência de congestionamentos, conseqüentemente, aumenta-se o tempo para todos os tipos de deslocamentos. O recorte sobre os dados da PNAD relativo ao deslocamento para o trabalho com a utilização de veículos privados, sugere que “mesmo com o aumento do trafego urbano, prejudicando os tempos de todos, as pessoas que não possuem veículo privado e, portanto, dependem de transporte público, sofrem um impacto de tempo maior que os demais” (IPEA, 2013). Como paliativo, aguarda-se os resultados de políticas públicas que priorizam o “investimento do transporte público no tráfego urbano”, entre elas, a adoção de corredores exclusivos para ônibus e algumas obras viárias específicas do Programa de Aceleração do Crescimento, que podem, assim, beneficiar o grupo populacional que faz uso do transporte público em seus deslocamentos. Contudo, sabe-se que os investimentos públicos direcionados à melhoria da mobilidade urbana estão susceptíveis às implicações de outras políticas públicas, especialmente as de cunho econômico. Nesse sentido, o estudo sugere a existência de relação entre as políticas públicas e o processo de motorização:

O sucesso dessas políticas em melhorar as condições gerais de mobilidade urbana da população, em particular das pessoas mais dependentes do transporte público, contudo, não está imune às políticas e ações que priorizam/incentivam o uso indiscriminado do transporte privado. (IPEA, 2013).

Outros estudos também apontam que as “externalidades negativas” observadas na dimensão da mobilidade urbana das grandes cidades podem interferir nas estratégias desenvolvimentistas, mas, além disso, quando combinadas, tendem a potencializar seus efeitos e podem até comprometer as atuais conquistas econômicas e sociais:

Os problemas relacionados à mobilidade das pessoas e das mercadorias nos centros urbanos afetam diretamente a qualidade de vida da população, com as externalidades geradas na produção do transporte e, também, o desempenho econômico das atividades urbanas. Mais do que isso, sistemas de mobilidade ineficientes pioram as desigualdades sócioespaciais e pressionam as frágeis condições de equilíbrio ambiental no espaço urbano, o que demanda, por parte dos governantes, a adoção de políticas públicas alinhadas com o

objetivo maior de se construir uma mobilidade urbana sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental. (IPEA, 2011).

Após um longo processo de discussão, debates e disputas, em 3 de janeiro de 2012 foi sancionada a Lei Nº 12.587, com o propósito de determinar as diretrizes básicas da Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU. A nova legislação fundamenta-se na Constituição Federal (BRASIL, 1988), no Artigo 21, inciso XX, e também no termos do artigo 182º. Inicialmente proposta pelo Deputado Federal Alberto Goldman (PSDB/SP) em 29 de julho de 1995 (PL 694/1995)<sup>12</sup>, tramitou por cerca de dezessete anos até finalmente ser aprovada e sancionada. Apesar da relevância social do assunto, o processo legislativo ocorreu de maneira extremamente morosa, inclusive com a aprovação do pedido “extinção da urgência para este projeto” em 30 de novembro de 1999.

Durante o trâmite do Projeto de Lei 694/1995, foi aprovada a Lei Nº 10.257 (BRASIL, 2001), de 10 de junho de 2001, que ficou conhecido como o “Estatuto da Cidade” e instituiu diretrizes gerais da política urbana. Apesar de não versar especificamente sobre a mobilidade urbana, o Estatuto da Cidade impôs a elaboração de um “plano de transporte urbano integrado para os municípios com mais de quinhentos mil habitantes” (IPEA, 2012).

Indubitavelmente, a aprovação da lei de diretrizes gerais representa um importante marco legal na formulação de políticas públicas e na gestão das grandes cidades. A mobilidade urbana alcançou espaço na agenda política pouco após a promulgação da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), com a apresentação do Projeto de Lei nº 4.203/1989, que pretendia estabelecer “as normas do sistema nacional de transportes coletivos urbanos de passageiros”. Outros três projetos foram apresentados sobre o mesmo assunto: PL 870/1991; PL 1.777/1991 e PL 2.594/1992. Por versarem sobre a mesma matéria, ou seja, o “transporte coletivo”, todos eles foram “apensados” ao PL 4.203/1989. Contudo, os projetos não avançaram e foram arquivados em definitivo no ano de 1995. Assim, na sequência, o Deputado Federal Alberto Goldman apresentou uma nova proposta que foi designada como PL 694/1995, que acolhia as proposições da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) e “com o apelo do Conselho Nacional de Transportes Urbanos (CNTU), mas continuou com o foco restrito ao transporte coletivo” (IPEA, 2012).

Conforme descreve o estudo do IPEA (2012), durante a década de 1990, duas outras propostas foram apresentadas (PL Nº 1.974/1996 e PL Nº 2.234/1999), mas por tratar

---

<sup>12</sup> Recomenda-se consultar o registro do trâmite legislativo do Projeto de Lei Nº 694/1995 em: <[http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop\\_imp.jsessionid=9A106B5B7DEB9459DA6304E8A7E73D31.proposicoesWeb?idProposicao=15750&ord=1&tp=completa](http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_imp.jsessionid=9A106B5B7DEB9459DA6304E8A7E73D31.proposicoesWeb?idProposicao=15750&ord=1&tp=completa)>. Acesso em: 6 dez. 2014.



de assunto semelhante, ambos acabaram apensados ao PL N° 694/1995. Os três projetos seguiram trâmites legislativos nas diversas comissões da Câmara dos Deputados até o ano de 2003. Nesta data, instituiu-se uma “Comissão Especial” com o propósito de apreciação e parecer ao PL N°694/1995. Com a criação do Ministério das Cidades, ainda em 2003, passou-se a discutir, inclusive com “atores-chave da sociedade civil”, uma proposta de lei mais abrangente, que contemplasse os novos conceitos de mobilidade urbana, dessa maneira, definiram-se os “objetivos, princípios e diretrizes”.

No ano de 2007 o Poder Executivo encaminhou a proposta resultante ao Congresso Nacional, a qual foi designada como Projeto de Lei N° 1.687/2007), que pela temática similar foi apensado ao PL N° 694/1995. O projeto de lei e seus “apensos” foram acrescidos das contribuições da Comissão Especial da Câmara e seguiram para apreciação do Senado Federal sob a designação de Projeto de Lei Complementar N° 166/2010, o qual foi aprovado “sem alterações de mérito” em 2011 e, posteriormente, sancionado sob a forma da Lei Ordinária 12.587/2012, em 03 de janeiro de 2012 (IPEA, 2012).

O longo período envolvido na tramitação e sanção do projeto reflete a complexidade em torno da temática da mobilidade urbana, em especial, sob a perspectiva da sustentabilidade. O estudo do IPEA destaca a evolução da concepção temática:

[...] nestes 17 anos de tramitação houve significativas alterações na construção de uma norma federal para tratar do tema, sendo emblemática a alteração do termo inicial de diretrizes nacionais do “transporte coletivo urbano” para diretrizes mais abrangentes referentes à “Política Nacional de Mobilidade Urbana”. (IPEA, 2012).

A nova Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012a) manifesta dois grandes propósitos do legislador: primeiro, consolidar o conjunto normativo preexistente e institucionalizar novos instrumentos de gestão; em segundo lugar, trazer inovações importantes sobre a concepção de mobilidade urbana, com ênfase na sustentabilidade, na inclusão social, na capacitação, na participação da sociedade no planejamento das ações governamentais. Atribuiu-se aos municípios a responsabilidade “na gestão do transporte coletivo, do sistema viário e de circulação”, em contrapartida, atribuiu-se “à União o dever de instituir as diretrizes da política de desenvolvimento urbano (art. 182 da CF) e para os transportes urbanos (inciso XX do art. 21º)”.

Com a aprovação da PNMU sob a forma de lei, aproveitou-se as diretrizes para a política de mobilidade urbana já utilizadas pelo Ministério das Cidades e que foram

publicadas em 2004 no “Caderno MCidades” com o título de “Política Nacional de Mobilidade Urbana” (IPEA, 2012). Sobre esse assunto, o estudo do IPEA (2012) apresenta as seguintes considerações:

Uma primeira constatação é que, em linhas gerais, a nova lei preserva quase que a totalidade dos princípios e das diretrizes da Política Nacional da Mobilidade Urbana Sustentável, formulados pelo Ministério das Cidades em 2004, quais sejam: acessibilidade universal; desenvolvimento sustentável; equidade no acesso ao transporte público coletivo; transparência e participação social no planejamento, controle e avaliação da política; segurança nos deslocamentos; justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes meios e serviços; equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado; integração da política de mobilidade com a de controle e uso do solo; complementaridade e diversidade entre meios e serviços (intermodalidade); a mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e bens; o incentivo ao desenvolvimento tecnológico e ao uso de energias renováveis e não poluentes; a priorização de projetos de transporte coletivo estruturadores do território, entre outras. (IPEA, 2012).

A universalização dos “princípios e diretrizes” para todos os municípios sob a forma de lei federal representa um grande avanço, pois, segundo o IPEA (2012), a capacidade de influência da política de mobilidade promovida pelo Ministério das Cidades limitava-se a imposição de “algum tipo de condicionalidade ao financiamento e apoio para as políticas locais de transportes urbanos”. Considera-se um avanço também o fato da lei fornecer “segurança jurídica” aos municípios que optarem pela priorização de “meios não motorizados e coletivos em detrimento ao individual”. Mas, também, constitui um instrumento legal capaz de permitir a contestação judicial dos municípios que contrariarem as diretrizes da PNMU.

A nova política de mobilidade traz importantes inovações, entre elas, a determinação de “justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços” e a “equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros” (IPEA, 2012; BRASIL, 2012a). Assim, a lei determina que se reconheça a “existência de determinadas desigualdades tanto no uso do espaço público (vias e logradouros) como na externalização dos custos do uso dos diferentes modos de transporte”. Busca-se desestimular a opção pelo transporte individual motorizado e a correção do modelo de repartição dos custos

envolvidos no sistema de transporte público, que se funda no rateio entre os usuários, no qual o maior ônus recai sobre os grupos populacionais mais carentes.

Outro avanço importante, segundo o entendimento do IPEA (2012), consiste na imposição da “participação da sociedade civil nos processos de gestão e planejamento (art.15º), dispondo de instrumentos concretos de interlocução com os gestores, como órgãos colegiados, ouvidorias, audiências e consultas públicas”. Estabelecem-se, ainda, as atribuições da União quanto à Política Nacional de Mobilidade e “as bases para uma agenda cooperativa: a União deverá apoiar e estimular ações coordenadas e integradas entre Municípios e Estados em regiões metropolitanas no que concerne a políticas comuns de mobilidade urbana” (IPEA, 2012).

Entre as inovações apresentadas na PNMU, destaca-se a exigência de elaboração de planos de mobilidade urbana para municípios acima de vinte mil habitantes, contrastando, dessa forma, com a exigência anterior do Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001), o qual abrangia apenas municípios com mais de quinhentos mil habitantes. Os municípios, em função dessa determinação legal, deveriam elaborar os respectivos planos de mobilidade urbana até 2015, conforme os termos do artigo 24º. Contudo, esse artigo ainda prescinde de regulamentação, portanto, não se definiu “o impacto efetivo dessa condicionalidade sobre o planejamento do transporte urbano nas cidades” (IPEA, 2012).

A despeito dos importantes avanços trazidos pela PNMU, algumas questões permanecem sem definição. A forma como se dará o “financiamento das gratuidades e benefícios a determinadas classes de usuários do transporte público coletivo” não foi devidamente explicitada.

Destaca-se que os termos do Artigo 8º, parágrafo 1º, que impossibilitavam o financiamento por “subsídio cruzado pelos demais usuários” e determinavam que os recursos fossem específicos e prescritos em lei, foram suprimidos por veto presidencial. Outra questão que permaneceu indefinida está relacionada aos “mecanismos permanentes de financiamento da infraestrutura”, que poderiam utilizar os recursos provenientes de uma “parcela da CIDE-combustíveis”. Outra lacuna importante consiste na “questão do transporte urbano em cidades de patrimônio histórico” que também ficou indefinido. O Ministério das Cidades já havia consolidado desde 2004 o entendimento sobre a necessidade de regulação de “determinadas áreas das cidades com a finalidade de preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental dos centros urbanos” (IPEA, 2012).

De fato, a Lei não definiu claramente as condições de financiamento aos estados e municípios. Segundo o IPEA (2012), apenas o impedimento de transferência de

recursos destinados à mobilidade urbana para os municípios que não elaborem os Planos de Mobilidade Urbana poderá não ser suficiente para que se atinja o efeito desejado. Enfatiza-se que os investimentos em transporte urbano “tem sido prioritariamente direcionados para aquelas cidades acima de quinhentos mil habitantes”, contudo, no caso dessas cidades maiores, um plano diretor de mobilidade já é uma exigência do Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001).

O estudo do IPEA (2012) também demonstra que “entre os municípios que receberam recursos, a maioria destes (84%) foram investidos no âmbito da CBTU e Trensurb”. Esses investimentos são realizados por empresas federais e, dessa maneira, não se consideram como “repasses orçamentários federais aos municípios”. Acrescenta-se que os financiamentos governamentais da esfera federal são “classificadas como ações não orçamentárias” e a restrição imposta pela Lei restringe apenas “recursos orçamentários federais destinados à mobilidade urbana”. A ineficácia dessa medida também é esperada à medida que se observa a repartição dos recursos destinados à mobilidade entre os municípios brasileiros:

[...] os municípios com menos de 500 mil habitantes recebem, em média, poucos recursos. De todos os 5.527 municípios abaixo de 500 mil habitantes, apenas 163 receberam investimentos. Desses, metade recebeu investimentos menores do que 160 mil reais entre 2006 e 2010, o que configura valores muito baixos, em se tratando de investimentos em transporte urbano. (IPEA, 2012).

Oriunda do debate democrático participativo, ainda enquanto proposta no âmbito do Ministério das Cidades, a Lei consumou a institucionalização de importantes instrumentos de gestão, além de constituir um marco regulatório em sintonia com novos conceitos socioambientais. Apesar de significar “uma conquista da sociedade”, sabe-se que as questões relacionadas ao meio ambiente e a sustentabilidade socioeconômica são demasiadamente complexas, portanto, não há sentido algum esperar que as “externalidades negativas” sejam totalmente contempladas ou mitigadas com o advento de apenas um instrumento legal.

Segundo o entendimento do IPEA (2012, grifo nosso), “é necessário o engajamento político dos atores para *fazer uma lei pegar*”. Ressalta-se, assim, a importância dos gestores municipais para adequar as diretrizes da PNMU às especificidades locais, além da capacitação dos agentes administrativos e políticos no âmbito municipal, estadual e federal

para prover soluções às novas demandas sociais. Desse modo, num ambiente ambíguo e repleto de subjetividades, parece improvável que surjam resultados expressivos nos próximos anos.

O propósito primordial da Política Nacional de Mobilidade Urbana consiste em enfatizar a utilização dos meios de transporte coletivos públicos e dos meios não motorizados em detrimento dos modos de transporte motorizados individuais. A Lei determina a consecução do planejamento, da capacitação e da utilização de instrumentos mais eficientes na gestão das cidades. Também tem o propósito de mitigar “externalidades negativas” associadas ao deslocamento e a ocupação urbana. A PNMU retrata um processo de discussão democrática sobre questões pertinentes ao tema, sobre a necessidade de mudança em relação a determinados valores que contribuem para a deterioração social e ambiental, especialmente nas grandes cidades (IPEA, 2012).

Contudo, há hipoteticamente um contrassenso entre os objetivos da PNMU e o constructo resultante de outras políticas públicas. Sabe-se que as políticas aplicadas nas últimas décadas constituíram um importante pilar de sustentação econômica na indústria automobilística (BRASIL, 2015; BRASIL, 2006). Assim, esse setor econômico ainda se beneficia com incentivos fiscais, renúncias tributárias, financiamentos diferenciados e, paralelamente, incentiva-se o consumo de automóveis e motocicletas sob o argumento da necessidade social de se manter (ou expandir) os níveis de emprego. Convergindo a este modelo consumista, reforça-se a concepção cultural da ascensão social mediante a propriedade de veículo motorizado. Parece que a expansão do consumo, sob a mítica de uma pretensa ascensão social, atende à lógica economicista governamental, tornando-se uma finalidade e si.

A hipótese consolida-se ao passo que se observam algumas “lacunas” da nova Política Nacional de Mobilidade Urbana, por exemplo, ao não definir a forma de financiamento das “gratuidades” do transporte público, mantem-se a lógica de repartição dos custos entre os usuários. Consequentemente, dificulta-se a redução das tarifas, sendo o custo um dos fatores de estímulo ao uso do transporte individual motorizado (IPEA, 2012).

Outra consequência é a oneração das camadas mais carentes, que supostamente percorrem as maiores distâncias. A indefinição “de mecanismos permanentes para infraestrutura” inviabiliza a implantação e expansão de grandes projetos de transporte em massa, que não se utilizam do modelo motorizado convencional, conservando, assim, o “status quo” em relação à qualidade e custos dos serviços de transporte público. Como se discutiu anteriormente, as consequências impostas aos municípios que não elaborarem o

Plano de Mobilidade Urbana parecem que não serão suficientes para impelir o cumprimento da Lei. Segundo o entendimento do IPEA (2012) o êxito da PNMU está condicionado a vários aspectos subjetivos, especialmente relacionados à motivação política dos gestores municipais e capacidade de financiamento.

Faz-se necessário compreender a dicotomia discursiva governamental. Em certo momento, surge um discurso populista, com ênfase no sistema produtivo e no consumo para “satisfazer” o segmento industrial, com a expansão dos lucros e manutenção da estabilidade econômica. Essa lógica parece bem aceita pelas camadas sociais emergentes que, incautas, apropriam-se dos significados construídos e reproduzidos nesse discurso, que a ascensão social pode ser representada pela capacidade de consumo. Em outro momento surge o discurso pautado em questões de mobilidade sustentável, que considera aspectos sociais, econômicos e culturais, que é bem aceito pela sociedade que se defronta diariamente com os grandes congestionamentos, a poluição, a degradação urbana e a queda da qualidade de vida. Esse outro discurso atende às expectativas de toda a sociedade, pois prega o desenvolvimento sustentável e a melhoria nas condições de vida, particularmente, àqueles indivíduos residentes na periferia das metrópoles.

Em determinadas situações parece não haver coerência no discurso governamental, que ao mesmo tempo defende uma nova postura em relação à mobilidade urbana, mas em nenhum momento confronta o modelo econômico vigente. Um bom exemplo disso é a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Parece que a coerência discursiva surge em função dos interlocutores sociais. Em outros termos, mantem-se as bases do modelo de desenvolvimento atual para atender aos anseios dos grupos econômicos e alguns outros setores da sociedade e, por outro lado, cria-se a expectativa de aplicação dos princípios da mobilidade urbana sustentável para satisfazer outra parcela da sociedade. Presume-se que está seja uma explicação à descrença atribuída à PNMU.

A despeito das várias limitações encontradas na PNMU e algum ceticismo sobre sua eficácia, espera-se o seu aperfeiçoamento ao longo dos próximos anos e, assim, que se torne um instrumento legal em prol da redução da desigualdade e de promoção da sustentabilidade socioambiental.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DAS VAGAS, DIMENSÕES E INCLINAÇÃO DO PISO

A despeito da relativa escassez de estudos abordando questões específicas do modo de transporte motorizado de duas rodas, como inclusive é reconhecido por Santos (2009), busca-se proposições aos objetos da pesquisa, ou seja, às dimensões (comprimento/largura), à inclinação do piso e à distribuição (proporcional) das vagas em estacionamentos fechados do tipo “bolsão”.

A importância do estudo de questões relacionadas ao modo de transporte motorizado de duas rodas é reconhecida no âmbito da Comunidade Européia por meio da “Resolução do Parlamento Europeu, de 9 de setembro de 2015, sobre a aplicação do Livro Branco de 2011 sobre os transportes: balanço e via a seguir rumo à mobilidade sustentável”, que no tópico “Transportes sustentáveis e mobilidade urbana”, no item 31 prescreve o seguinte:

31. Realça que os veículos a motor de duas rodas (motociclos, lambretas e ciclomotores) e, nomeadamente, os veículos elétricos de duas/três rodas desempenham um papel significativo na mobilidade sustentável, especialmente em zonas urbanas onde podem contribuir para a resolução dos problemas de congestionamento e de estacionamento e representar uma solução para a pequena logística; insiste, por conseguinte, em que a conceção específica e os benefícios destes veículos sejam devidamente tidos em conta e estejam refletidos na legislação e nas orientações da UE relativas aos transportes; (PARLAMENTO EUROPEU, 2015).

Mas, por outro lado, o Senado Federal (BRASIL, 2012b), quando discute o aumento da violência no trânsito em função do uso de veículos motorizados de duas rodas, reconhece que as diversas esferas do poder público ainda não dispensaram atenção suficiente ao modal de transporte motorizado em duas rodas, seja na forma de políticas públicas abrangentes ou ações pontuais. Ao comentar as recém-sancionadas diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, instituída pela Lei 12.587/12 (BRASIL, 2012a), destaca que “não há menção específica à circulação de motocicletas”.

Nesse sentido, também o *Institute of Highway Engineers* – IHE<sup>13</sup> considera que as “motocicletas precisam fazer parte das principais políticas de transporte” (IHE, 2016).

---

<sup>13</sup> Instituto de Engenheiros Rodoviários. Disponível em: < <http://www.motorcycleguidelines.org.uk/>>.

Para que se compreenda a defasagem nacional em termos de políticas públicas sobre o assunto, basta lembrar que a cidade australiana de Melbourne elaborou um planejamento específico para o período de 2015 a 2018 propondo a expansão do uso do modo de transporte motorizado de duas rodas, onde considerou que “aumentar o uso de motocicletas promoveria os objetivos de transporte sustentável da cidade de Melbourne” (MELBOURNE, 2015).

Apesar das proposições positivas, a PNMU destoa do entendimento da União Européia e de pesquisadores locais ao ignorar as peculiaridades dos veículos motorizados de duas rodas e tratá-los nas mesmas condições dos automóveis. Supõe-se, assim, que a relativa escassez de estudos nacionais sobre as motocicletas, entre outras causas, também se origina de paradigmas excludentes.

### 3.1 O Código de Trânsito Brasileiro

A Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro em seu Capítulo I – Disposições Preliminares, artigo primeiro, define a abrangência do dispositivo legal.

Art. 1º O trânsito de qualquer natureza nas vias terrestres do território nacional, abertas à circulação, rege-se por este Código.

§ 1º Considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga.

§ 2º O trânsito, em condições seguras, é um direito de todos e dever dos órgãos e entidades componentes do Sistema Nacional de Trânsito, a estes cabendo, no âmbito das respectivas competências, adotar as medidas destinadas a assegurar esse direito. (BRASIL, 1997).

O segundo parágrafo determina que a condição de segurança no trânsito “é um direito de todos”. Sendo assim, estabelece-se que a “condição de segurança” deve ser uma premissa e não uma consequência das ações do poder público.

O artigo segundo, em seu parágrafo único, acrescenta outras considerações à definição de “vias terrestres”, que inclusive contemplam as vias internas do *campus* universitário.



Art. 2º [...]

Parágrafo único. Para os efeitos deste Código, são consideradas vias terrestres as praias abertas à circulação pública, as vias internas pertencentes aos condomínios constituídos por unidades autônomas e as vias e áreas de estacionamento de estabelecimentos privados de uso coletivo. (Redação dada pela Lei nº 13.146, de 2015). (BRASIL, 1997).

O Anexo I – Dos Conceitos e Definições do Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997) apresenta definições sobre os modos de transporte motorizados objetos de interesse da pesquisa, conforme abaixo:

AUTOMÓVEL - veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, com capacidade para até oito pessoas, exclusive o condutor.

CICLOMOTOR - veículo de duas ou três rodas, provido de um motor de combustão interna, cuja cilindrada não exceda a cinquenta centímetros cúbicos (3,05 polegadas cúbicas) e cuja velocidade máxima de fabricação não exceda a cinquenta quilômetros por hora.

MOTOCICLETA - veículo automotor de duas rodas, com ou sem side-car, dirigido por condutor em posição montada.

MOTONETA - veículo automotor de duas rodas, dirigido por condutor em posição sentada. (BRASIL, 1997).

O mesmo dispositivo legal define o procedimento de estacionamento:

ESTACIONAMENTO - imobilização de veículos por tempo superior ao necessário para embarque ou desembarque de passageiros. (BRASIL, 1997).

As demais definições relevantes ao assunto também são apresentadas no Anexo I, ou seja, elementos de infraestrutura viária, regulamentação e sinalização:

CALÇADA - parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

REGULAMENTAÇÃO DA VIA - implantação de sinalização de regulamentação pelo órgão ou entidade competente com circunscrição sobre a via, definindo, entre outros, sentido de direção, tipo de estacionamento, horários e dias.

SINALIZAÇÃO - conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos e pedestres que nela circulam.

MARCAS VIÁRIAS - conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversas, apostos ao pavimento da via.

PLACAS - elementos colocados na posição vertical, fixados ao lado ou suspensos sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolo ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas como sinais de trânsito. (BRASIL, 1997).

Em relação ao estacionamento regulamentado, o CTB não distingue os tipos de veículos motorizados de duas rodas, sendo assim, agrupam-se em único modo de transporte as motocicletas, as motonetas e os ciclomotores, conforme se pode observar no parágrafo segundo do artigo 48, que está reproduzido abaixo:

Art. 48.

§ 2º 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. (BRASIL, 1997).

Assim, para efeito deste estudo, quando for mencionado o termo “moto” ou “motocicleta” estarão contemplados a motoneta e o ciclomotor. Situação análoga ocorre nas citações com “motocicletas e similares”, onde também estarão contemplados os três tipos de veículos motorizados de duas rodas.

Ainda em relação ao artigo 48, destaca-se a prescrição do estacionamento na posição “perpendicular à guia” e “junto a ela”, que deve ser entendida como sendo a condição da roda do veículo encostada na guia. No caso da posição “perpendicular”, cabe observar que outras posições serão permitidas, desde que devidamente sinalizadas, como por exemplo, vagas demarcadas individualmente com ângulos de 45° ou 60° em relação à guia. Também é apropriado destacar que o CTB não determina qual das rodas deve estar “junto à guia”, portanto, é permitido, mas não usual, o estacionamento pela roda dianteira (BRASIL, 1997). Esse assunto será retomado adiante quando se discutir o procedimento de estacionamento convencional, que é realizado pela roda traseira.

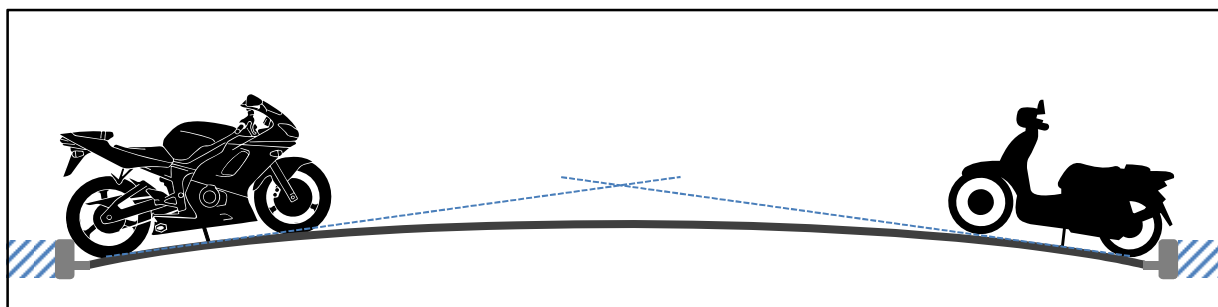
### 3.2 O estacionamento dos veículos motorizados de duas rodas

Tendo em vista que o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997) não determina o sentido do estacionamento, tanto a roda traseira quanto a roda dianteira poderão encostar na guia. Apesar disso, a manobra ensinada nos cursos de formação de condutores é realizada com a roda traseira. Pode-se explicar isso na existência de curvatura para escoamento das águas pluviais das vias públicas, onde se formam aclives em ambos o lados da rua, bastando que o observador esteja na calçada e voltado para o meio da rua.

Assim, em tese, o estacionamento das motocicletas pela roda traseira permite que, na parada, a inclinação do piso favoreça a manobra, que é realizada no sentido à ré e com emprego de esforço físico do condutor. Já na partida, a força do motor movimentará o veículo à frente.

A figura 3<sup>14, 15</sup> abaixo ilustra a condição de parada dos veículos motorizados de duas rodas em vias públicas.

Figura 3 – Estacionamento convencional em vias públicas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A manobra de parada/partida (estacionamento) em vias públicas, conforme ilustrado acima, não é avaliada nos exames práticos de direção veicular, pré-requisito à obtenção da Carteira Nacional de Habilitação (DETRAN.SP, 2015). O candidato recebe dos instrutores dos Centros de Formação de Condutores apenas a instrução informal de como realizá-la.

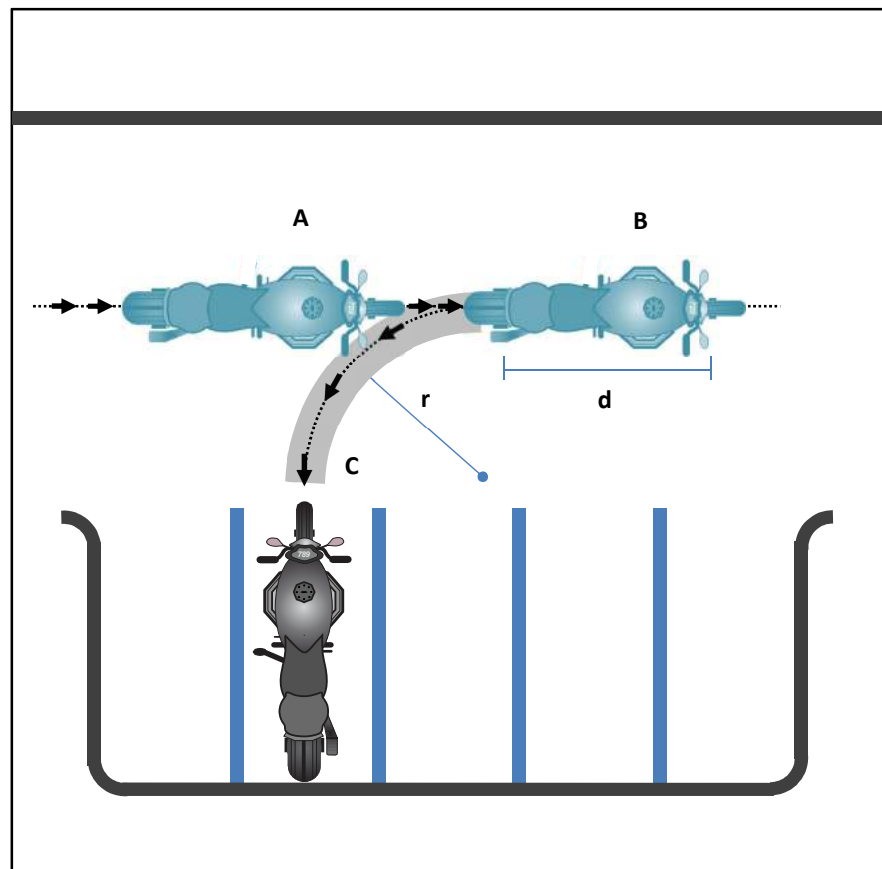
<sup>14</sup> Imagem vetorial (silhueta de motocicleta) creditada ao site [www.openclipart.org](http://www.openclipart.org). Disponível em: <<https://openclipart.org/detail/191534/motorcycle-silhouette-vector>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

<sup>15</sup> Imagem vetorial (silhueta de motoneta) creditada ao site [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com). Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/scooter-motocicleta-moto-ve%C3%ADculo-35501/>>. Acesso em: 28 out. 2015.

Também não foram localizadas fontes oficiais detalhando o procedimento, apesar de haver várias orientações difusas nos meios digitais tentando explicar a manobra, principalmente como orientação de condutores mais experientes aos novatos.

O procedimento completo de estacionamento com a utilização da roda traseira (manobra convencional) em vagas perpendiculares demarcadas individualmente está ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Estacionamento convencional – Manobra.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No esquema acima, pretende-se reunir as melhores práticas para realização da manobra, segundo a premissa imposta pelo Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), ou seja, a “segurança no trânsito”.

Dessa forma, inspirado na manobra de “baliza” (ou garagem) própria dos automóveis, sem o prejuízo de outras iniciativas, sugere-se que o procedimento de estacionamento das motocicletas siga essas etapas:

- 1) Utilizar a sinalização adequada (setas) para indicar a intenção de reduzir a velocidade do veículo;
- 2) Reduzir a velocidade e parar na frente da vaga onde será realizado o estacionamento, no meio faixa de circulação (posição “A”);
- 3) Verificar a presença de automóveis e, quando for o caso, certificar-se que o condutor imediatamente atrás entendeu que se trata de uma manobra de estacionamento. Quando necessário, deve-se utilizar a sinalização gestual;
- 4) Avançar a motocicleta lentamente para uma posição após a entrada da vaga (“B”). Observa-se esse que a distância para avanço dependerá das características de cada motocicleta, sendo que o condutor perceberá a medida exata com a prática, no dia a dia;
- 5) Colocar o sistema de transmissão (câmbio) na posição neutro (ponto morto);
- 6) Certificar-se (espelhos retrovisores) que nenhum veículo também avançou e ocupou o espaço onde será realizada a manobra;
- 7) Todo o restante da manobra será realizado com os dois pés apoiados sobre o piso para garantir o equilíbrio do conjunto motocicleta/condutor.
- 8) Empurrar a motocicleta no sentido à ré ao mesmo tempo em que direciona o guidão para a direita. A velocidade deverá ser controlada pelo freio dianteiro, no manete direito;
- 9) O veículo descreverá uma curva, onde a parte dianteira inicialmente se deslocará para a esquerda, enquanto a traseira se moverá para a direita, na direção da entrada da vaga;
- 10) Ainda em deslocamento no sentido à ré, quando a roda traseira entrar na vaga ou se alinhar ao meio dela, deve-se voltar gradualmente o guidão à posição central, de modo a alinhar todo o veículo à vaga;
- 11) Uma vez que o alinhamento foi bem sucedido, conduzir lentamente o veículo até encostar a roda traseira na guia, se for o caso, o freio dianteiro deverá ser acionado para reduzir a velocidade. Caso contrário, deve-se interromper o deslocamento à ré, engatar a primeira marcha e avançar lentamente pelo espaço necessário para ajustar a posição de entrada na vaga. Em nenhuma circunstância o veículo deve avançar sobre a faixa de circulação contrária ou calçadas, se houver;
- 12) Desligar o dispositivo de sinalização (setas);
- 13) Acionar o dispositivo de descanso da motocicleta (apoio lateral ou cavalete central);
- 14) Desligar o veículo.

O procedimento descrito acima é específico para as vagas posicionadas no lado direito das vias, aliás, o que é comum, mas caso seja necessário acessar vagas posicionadas do lado esquerdo da rua, via de circulação ou área de manobra, os procedimentos serão análogos, bastando inverter os lados direito/esquerdo.

Faz-se oportuno mencionar que algumas fontes sugerem que os condutores posicionem as motocicletas mais à direita na faixa de circulação, próximas as entradas das vagas, contudo, essa sugestão não parece adequada, pelo contrário, é potencialmente perigosa. Nesse caso, os condutores dos demais veículos podem não entender a intenção de estacionamento e simplesmente fazer um desvio, realizando uma ultrapassagem com distância muito próxima à motocicleta. Também a visibilidade do veículo de duas rodas é reduzida, uma vez que no meio da faixa de circulação, o condutor imediatamente atrás visualizará os dispositivos de iluminação e sinalização da motocicleta em posição privilegiada (central), enquanto que a posição mais à direita da faixa obrigará uma visão lateral.

Desse modo, identificou-se que alguns fatores podem influenciar a realização da manobra de estacionamento “convencional”:

- a) Conforme ilustrado na Figura 3, a inclinação longitudinal da vaga, que nas vias públicas normalmente descreve um aclive a partir da calçada, poderá favorecer o deslocamento do veículo à ré, contudo, se a inclinação for acentuada, será necessário utilizar o freio dianteiro para reduzir a velocidade até a imobilização total.
- b) A inclinação da rua, via de circulação ou área de manobra poderá dificultar a manobra, uma vez que o início do procedimento, com movimento à ré, dependerá do esforço físico do condutor e da massa do veículo, salvo algumas pouquíssimas exceções observadas em modelos com recurso motorizado (marcha-ré);
- c) O raio “r” da curva descrita pelo movimento das rodas é determinado pela capacidade de esterço, ou seja, o raio mínimo de curva do veículo;
- d) A área ocupada no deslocamento à ré será condicionada pela distância entre os eixos, o comprimento total, a largura e a capacidade de esterço da motocicleta;

Diante dessas considerações, pressupõe-se que as motocicletas de maior porte necessitarão de mais espaço para manobrar e alinhar em direção à vaga. A movimentação do veículo à ré, dependendo da combinação “favorável” da inclinação do piso da rua, via de

circulação ou área de manobra com a inclinação longitudinal em aclave das vagas (do fundo para a entrada), poderá ser facilitada, uma vez que a massa dos veículos de maior porte possivelmente contribuirá para o deslocamento, contudo exigirá maior esforço para manter o equilíbrio.

Percebe-se que o sucesso na realização da manobra de estacionamento, independentemente de ser realizada pela traseira ou dianteira, está condicionado à prática e a habilidade do condutor, que justamente não é avaliada nos exames práticos para habilitação. Enfatiza-se que as escolhas realizadas durante a concepção dos projetos, em especial aquelas relativas aos objetos da pesquisa (bolsões, comprimento, largura e inclinação do piso), devem submeter-se à premissa fundamental no trânsito, a segurança. Portanto, espera-se que os projetos apresentem soluções facilitadoras a realização das manobras desses veículos, que são reconhecidamente vulneráveis.

### **3.3 A distribuição das vagas entre automóveis e veículos motorizados de duas rodas**

Em busca da regulamentação local, examinou-se a Lei n. 15.958 (SÃO CARLOS, SP, 2011), que estabelece o Código de Obras e Edificações do Município de São Carlos. A distribuição de vagas para estacionamentos está expressa no artigo 104º, que traz os termos a seguir:

Art. 104. A quantidade de vagas para estacionamento deverá obedecer aos mínimos estabelecidos na Tabela 3 anexa a esta Lei.

Parágrafo único. O órgão competente analisará os casos específicos e devidamente justificados em função da atividade exercida na edificação e de sua localização para aprovação de vagas em caráter excepcional ao disposto na Tabela 3 anexa a esta Lei (SÃO CARLOS, SP, 2011).

Consultando-se o anexo “Tabela 3 – NUMERO MÍNIMO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS” da Lei n. 15.958 (SÃO CARLOS, SP, 2011), verifica-se que apesar de estabelecer critérios mínimos para vagas de automóveis e bicicletas, não se menciona o número mínimo de vagas destinadas às motocicletas e similares (ver Quadro 1, pág 63).

O Quadro 1 reproduz o anexo da Lei n. 15.958 (SÃO CARLOS, SP, 2011)<sup>16</sup>:

Quadro 1 – Anexo da Lei n. 15.958 (Tabela 3).

Tipologia	Nº Vagas de Automóveis	Nº Vagas de Bicicletas
RU	–	–
RM (1)	0.5 vaga a cada 50 m <sup>2</sup> /unidade habitacional	1 vaga a cada 20 vagas de veículos
	1 vaga a cada 50 m <sup>2</sup> até 200 m <sup>2</sup> /unidade habitacional	
	2 vagas a cada 200 m <sup>2</sup> até 350 m <sup>2</sup> /unidade habitacional	
	3 vagas a cada 350 m <sup>2</sup> /unidade habitacional	
EHIS (2)	1 vaga/unidade habitacional	1 vaga a cada 20 vagas de veículos
CS (1) (3) (4) (5)	1 vaga a cada 50 m <sup>2</sup>	1 vaga a cada 20 vagas de veículos
Industrial (1) (3)	1 vaga a cada 100m <sup>2</sup>	1 vaga a cada 10 vagas de veículos
<p>Notas:</p> <p>Serão reservados 2% do total de vagas de automóveis que transportem pessoa com deficiência, sendo assegurada, no mínimo, 1 (uma) vaga;</p> <p>As vagas de automóveis que transportem pessoa com deficiência deverão atender ao disposto no Art. 120 desta lei;</p> <p>De acordo com a necessidade da atividade, deverão ser previstos espaços para guarda ou estacionamento de veículos de carga leves ou médios, micro ônibus ou ônibus, sendo assegurada, no mínimo, 1 (uma) vaga a cada 500 m<sup>2</sup>;</p> <p>Atividades geradoras de tráfego (shopping center, universidades, salas de espetáculos e congêneres) deverão apresentar 1 (uma) vaga de automóveis para cada 35 m<sup>2</sup> da área construída;</p> <p>Garagens comerciais, postos de abastecimento de veículos, hotéis, motéis ou congêneres deverão dispor de pelo menos 10 vagas de bicicletas apenas quando tiverem área construída acima de 3000 m<sup>2</sup>.</p>		

Fonte: SÃO CARLOS, SP (2011).

Supõe-se que a definição do quantitativo de vagas destinadas aos veículos motorizados de duas rodas enquadra-se na excepcionalidade prevista no parágrafo único do artigo 104º da Lei n. 15.958 (SÃO CARLOS, SP, 2011) e, portanto, será aprovada discricionariamente por autoridade competente. Por conseguinte, mesmo que indiretamente, sugere-se a possibilidade de confirmação da hipótese inicial da pesquisa, no mínimo na esfera municipal.

<sup>16</sup> Segundo o artigo 3º da Lei n. 15.958 (SÃO CARLOS, SP, 2011), considera-se as siglas e abreviaturas conforme a seguir: RU (residência unifamiliar); RM (residência multifamiliar); EHIS (empreendimentos habitacionais de interesse social); CS (comércio e serviços).



Ao rever as proposições da *Association des Constructeurs Europeens de Motocycles* – ACEM<sup>17</sup>, que se fundamentam nos estudos do *Institute of Highway Incorporated Engineers* – IHIE (2005<sup>18</sup> apud SANTOS, 2009)<sup>19,20</sup>, Santos concluiu que a divisão das vagas não seguia “padrões” amplamente aceitos, “mas que alguns governos locais estabelecem parâmetros baseados na divisão modal”. Como exemplo, são mencionadas as práticas do Reino Unido e da Espanha, que utilizam a proporcionalidade observada na frota circulante (SANTOS, 2009).

À época da pesquisa de Santos, também a Prefeitura do Rio de Janeiro atuava para oferecer vagas de motocicletas de modo a “alcançar uma proporção em relação às vagas existentes para automóveis que siga a relação existente entre as duas frotas na cidade (no caso, 8%)”, especificamente na área central da cidade. Obteve-se essa constatação por meio dos questionários encaminhados pelo autor aos “órgãos gestores de estacionamento em via pública de quatro grandes cidades do Brasil”, a saber: Belo Horizonte, Curitiba, São Paulo e Rio de Janeiro (SANTOS, 2009).

Segundo o autor, a pesquisa por questionários não identificou um parâmetro para a distribuição das vagas entre os modos de transporte, conforme o entendimento a seguir:

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 (SANTOS, 2009).

Outra referência importante para o estudo de Santos encontra-se na pesquisa de Cottrell (2008<sup>21</sup> apud SANTOS, 2009), que foi desenvolvida com foco nos “Polos Geradores de Viagens” no âmbito dos Estados Unidos da América. No caso americano, “a pequena participação da motocicleta no total da frota” foi apontada como uma das possíveis razões à escassez de estudos.

---

<sup>17</sup> ACEM – Association des Constructeurs Europeens de Motocycles. **The Motorcycle Industry in Europe. Guidelines for PTW-Safer Road Design in Europe**, 2006.

<sup>18</sup> IHIE – Institute of Highway Incorporated Engineers. **Guidelines for Motorcycling** – Improving Safety Through Engineering and Integration - version 1.1.121, 2005.

<sup>19</sup> O *Institute of Highway Incorporated Engineers* – IHIE foi renomeado em 2009 para *Institute of Highway Engineers* – IHE e mantém essa designação até a data atual. Sugere-se consultar <<http://www.theihe.org/about-us/ihe-history/>>.

<sup>20</sup> As Diretrizes para Motociclismo (*Guidelines for Motorcycling*) do IHE e suas atualizações podem ser consultadas em: <<http://www.motorcycleguidelines.org.uk/>>.

<sup>21</sup> COTTRELL, W. D. **Development of Motorcycle Parking Design Guidelines**, Annual Meeting of the Transportation Research Board, 08-3047, Washington, D.C., Janeiro 13–17. 2008.

Em relação à área ocupada pelos veículos, o pesquisador americano concluiu que há uma “equivalência de 4 motocicletas por vaga de automóvel” (COTTRELL, 2008 apud SANTOS, 2009).

O governo da cidade de Melbourne apresenta entendimento semelhante, pois considera que “quatro a seis motocicletas ou até 10 scooters podem ser estacionados no espaço necessário para um único carro” (MELBOURNE, 2015).

Conforme mencionado por Santos (2009), Cottrell aponta que algumas agências americanas utilizam como parâmetro a “área destinada a vagas para motocicletas, ao invés do número de vagas”, ou seja, não há faixas demarcatórias das vagas individualmente. Supõe-se, assim, que o “arranjo feito pelos próprios motociclistas” resultará maior eficiência na utilização do espaço (COTTRELL, 2008 apud SANTOS, 2009).

Contudo, o pesquisador adverte que a adoção desse sistema permitirá um “congestionamento de motocicletas”, com veículos estacionados muito próximos uns aos outros, o que certamente reduzirá a segurança operacional dos mesmos. Ainda, segundo o pesquisador, os benefícios de vagas de estacionamento “por área” não estão amplamente comprovados e necessitam maior investigação.

O *Institute of Highway Engineers* (2016) reconhece a complexidade envolvida na análise da demanda de vagas e apresenta o seguinte entendimento:

O uso da motocicleta é caracterizado pela sua flexibilidade e sazonalidade. A procura por estacionamento e a forma de satisfazê-la podem, por conseguinte, ser difíceis de avaliar (IHE, 2016).

Por outro lado, Santos menciona uma importante constatação de Cottrell, onde se 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”. Assim, no entendimento do pesquisador, “o percentual da frota serve como um indicador da demanda de vagas de estacionamento para motos em relação aos automóveis” (COTTRELL, 2008 apud SANTOS, 2009).

### 3.4 As dimensões das vagas de estacionamento

O dimensionamento das vagas com abrangência sobre as vias terrestres é determinado pelo Conselho Nacional de Trânsito, que no exercício de suas competências legais definidas pelo artigo 12º do Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), emitiu a Resolução N. 236, de 11 de maio de 2007, que aprova o Volume IV - Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007b).

Segundo o CONTRAN, o MBST tem por finalidade disponibilizar um “documento técnico que visa à uniformização e padronização da Sinalização Horizontal, configurando-se como ferramenta de trabalho importante para os técnicos que trabalham nos órgãos ou entidades de trânsito em todas as esferas” (2007b).

As dimensões de comprimento e largura prescritas pelo CONTRAN (2007b) consideram as limitações inerentes ao contexto das vias terrestres, conforme definidas no Código Brasileiro de Trânsito (BRASIL, 1997). Desse modo, o comprimento das vagas de motocicletas, posicionadas perpendicularmente às guias (90º), deve se alinhar às demarcações (largura) das vagas dos automóveis, posicionadas paralelamente à guia. No caso dos automóveis, o Manual define limites de largura mínimos (2,20m) e máximos (2,70m), sendo comumente utilizado o mínimo.

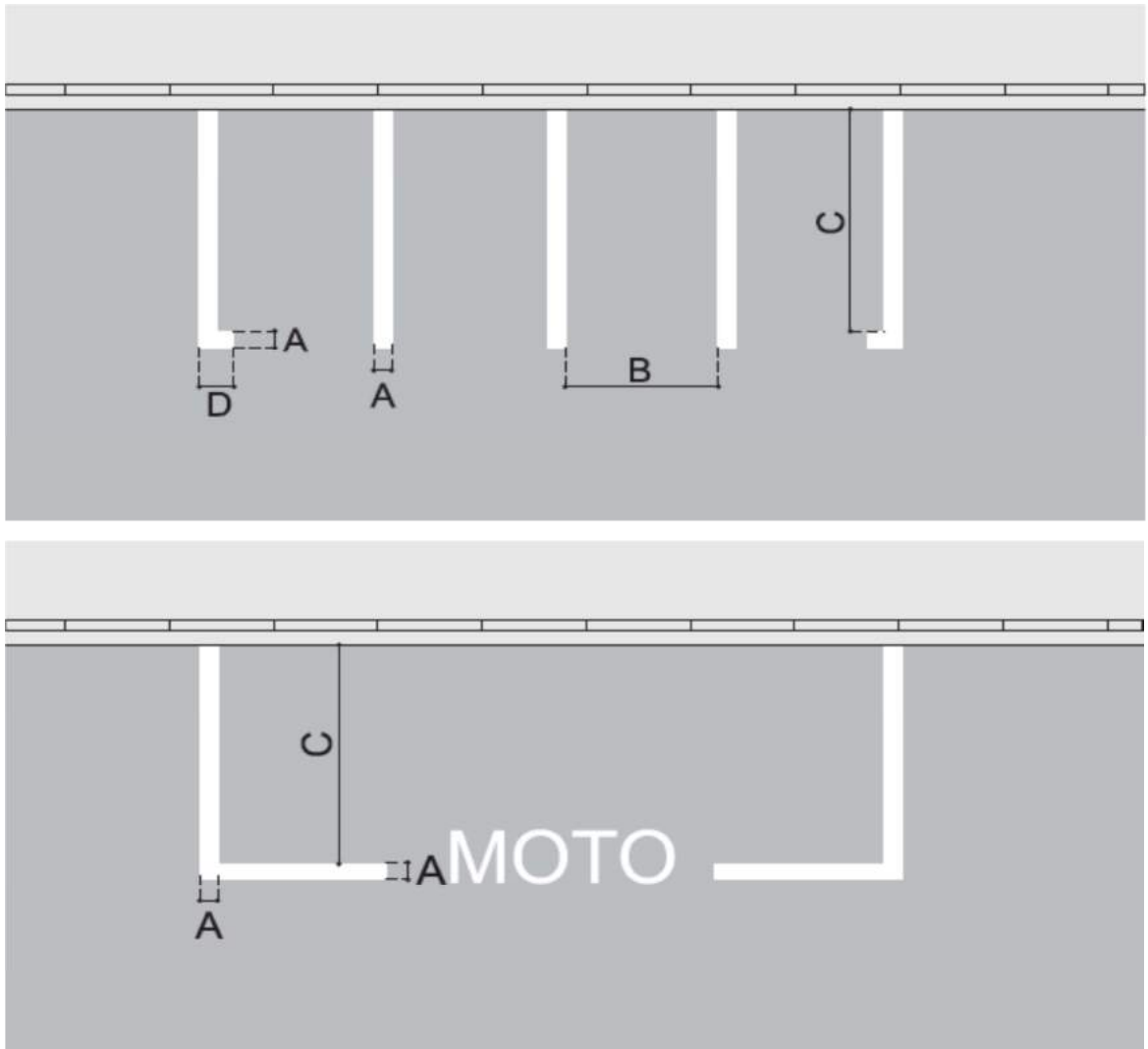
Presume-se ser essa a motivação para que a norma não expresse claramente que se trata de dimensões mínimas, que podem ser excedidas em situações específicas, como é o caso dos estacionamentos fechados do tipo “bolsão” ou quando as vagas são criadas com recuo no calçamento.

Quanto ao formato, duas possibilidades válidas são apresentadas para os conjuntos de vagas exclusivas para motocicletas:

- a) as vagas são demarcadas individualmente;
- b) as vagas não possuem demarcação individual, mas o perímetro da área total de estacionamento é demarcado.

A figura 5 ilustra as sinalizações admissíveis no MBST (CONTRAN, 2007b), segundo as determinações do Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), artigo 48º, parágrafo segundo, arranjadas com e sem demarcação individual, respectivamente:

Figura 5 – Marca delimitadora de espaço regulamentado para motocicletas – “MER”.



Fonte: CONTRAN (2007b).

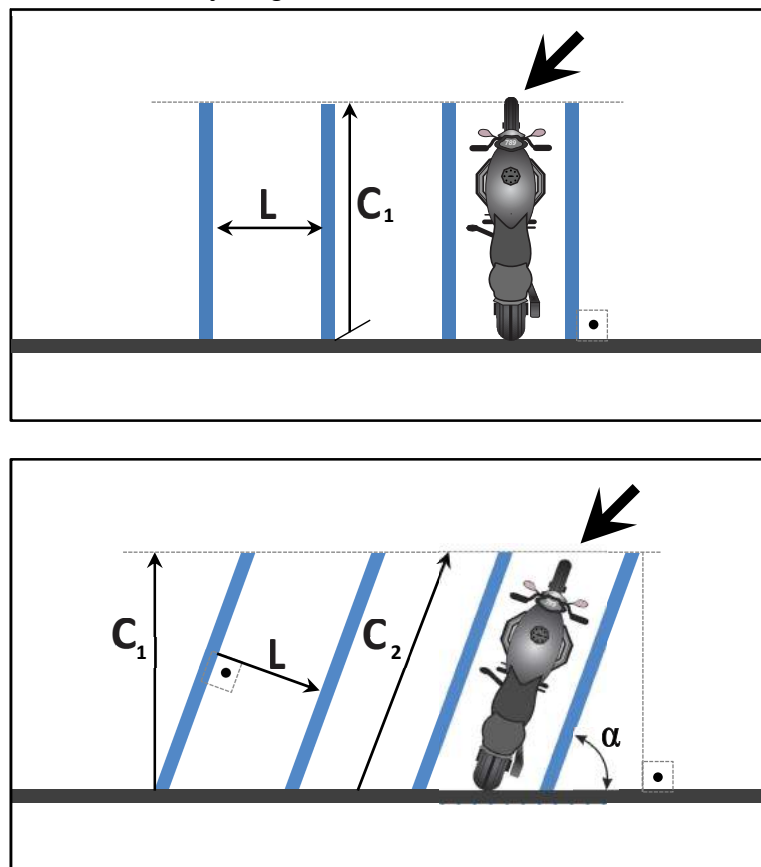
Os esquemas apresentados na figura anterior são denominados pelo MSBT (CONTRAN, 2007b) como sendo “Marca delimitadora de estacionamento regulamentado” ou simplesmente “MER”, como também é conhecida.

Em relação às faixas destacadas na Figura 5, o MSBT especifica que a “largura da linha A” (faixa demarcatória) deve ser de 0,10m (dez centímetros) no mínimo e 0,20 (vinte centímetros) no máximo. O “delimitador de vaga”, que na Figura 5 é indicado pela cota “D”, é opcional, mas quando utilizado deverá ter no mínimo 0,20m (vinte centímetros) de comprimento (em ambos os lados) e a sua largura será a mesma adotada na faixa demarcatória “A”.

Também é admissível a demarcação das vagas com ângulo menor que  $90^\circ$  em relação à guia/calçada, desde que devidamente sinalizada. Supõe-se que a utilização de vagas, por exemplo, com ângulo de  $70^\circ$  possibilita acomodar motocicletas com comprimento maior que 2,20m, que é a referência para estacionamento perpendicular ao longo das vias públicas, conforme os motivos apresentados anteriormente.

A Figura 6 a seguir ilustra as diferenças entre as vagas perpendiculares e as demarcadas com ângulo menor que  $90^\circ$ .

Figura 6 – Comparação de vagas posicionadas perpendicularmente e inclinadas em relação à guia.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Supondo-se que os dois sistemas fossem implantados ao longo da mesma via pública, no primeiro caso, perpendicularmente ( $90^\circ$ ), com comprimento da vaga de 2,20m. No segundo caso, com inclinação de  $70^\circ$  (ângulo alfa) em relação à guia. Utilizando-se a relação trigonométrica entre o seno do ângulo alfa ( $70^\circ$ ) e o cateto oposto  $(2,20\text{m})$ <sup>22</sup> chega-se ao comprimento da vaga “C2” de 2,34m.

<sup>22</sup> Para simulação de outros ângulos sugere-se acessar <<http://www.render.com.br/ferramentas/trigonometria>> ou <[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/principal/medio/plana/poligono/hexagono/calculadora\\_area.htm](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/principal/medio/plana/poligono/hexagono/calculadora_area.htm)>

Além de comportar um veículo com maior comprimento, o ângulo menor que 90° em relação a guia facilitará a manobra de acesso à vaga (ver Figura 6, pág. 68), no entanto, deve-se atentar que a inclinação do veículo se modificará em virtude da curvatura da via (ver Figura 3, pág. 58) e da posição diferente do veículo em relação a ela.

O manual de sinalização horizontal (CONTRAN, 2007b) condiciona a utilização das marcações de estacionamento regulamentado (“MER”), conforme o seguinte:

**Princípios de Utilização:**

A MER deve ser utilizada quando na via estiver regulamentado o estacionamento de veículos através da sinalização vertical correspondente – R-6b “Estacionamento regulamentado”.

**Colocação:**

A MER pode ser feita paralela ou inclinada em relação ao meio-fio(guia) com ângulo até 90°. (CONTRAN, 2007b) .

Segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação (CONTRAN, 2007a), a placa “R-6b” apresenta o seguinte formato:

Figura 7 – Estacionamento regulamentado “R-6b”.



Fonte: CONTRAN (2007a).

Notas: (a) Fundo na cor branca;  
(b) Letra “E” na cor preta;  
(c) Borda circular na cor vermelha.

Segundo o manual de sinalização vertical (CONTRAN, 2007a), a utilização do sinal “R-6b” segue os seguintes princípios:

O sinal R-6b deve ser utilizado para:

- Regular as condições específicas de estacionamento de veículos, através de informação complementar, tal como, categoria e espécie de veículo, carga e descarga, ponto de ônibus, tempo de permanência, posicionamento na via, forma de cobrança, delimitação de trecho, motos, bicicletas, deficiente físico.
- Permitir o estacionamento em locais que têm, como regra geral, a proibição de estacionamento e/ou parada, nos seguintes casos:
  - Viadutos e pontes;
  - Ao lado de canteiros centrais, gramados ou jardins públicos;
  - Acostamentos;
  - Área de cruzamento: interseção em T, entroncamento e confluências.

O sinal R-6b tem validade ao longo da face de quadra ou do trecho de via sinalizado, antes e após a placa que contém o sinal.

Pode vir acompanhada de informação complementar tal como “Início”, “Término” e “Na Linha Branca”. (CONTRAN, 2007a).

Na maioria das vezes<sup>23</sup>, o sinal “R-6b” é acompanhado de informação complementar posicionada logo abaixo da regulamentação, como se vê nos exemplos abaixo:

Figura 8 – Exemplos de sinalização vertical “R-6b”.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Sinalização no estacionamento da USE, Município de São Carlos/SP e Município de Novo Horizonte/SP.

<sup>23</sup> Coordenadas – São Carlos/SP -22.020613, -47.890879; Novo Horizonte/SP -21.466483, -49.222418.

Sendo isso, buscou-se referências capazes de substanciar proposições dimensionais (comprimento e largura) e inclinação do piso a serem aplicadas nos bolsões de estacionamento do *campus* da Universidade Federal de São Carlos, considerando-se exclusivamente o sistema de demarcação individual das vagas posicionadas perpendicularmente às guias, ou seja, com ângulo de 90°.

### **3.5 O comprimento e a largura das vagas**

Segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007b), o comprimento das vagas para veículos de duas rodas deverá medir dois metros e vinte centímetros (2,20m), a largura, por sua vez, medirá um metro (1,00m). Conforme considerações apresentadas anteriormente, entende-se que esses são valores mínimos, ficando a cargo dos projetistas alterá-los conforme a necessidade, desde que não se comprometa outros dispositivos de trânsito definidos na legislação.

O Código de Zoneamento da cidade Portland, Oregon, estipula que as vagas de motocicletas devem ter o comprimento de 2,44m e largura de 1,22m, no mínimo (PORTLANT, 2017).

O governo de Singapura, por meio da Autoridade de Transporte Terrestre, elaborou o *Code of Practice Vehicle Parking Provision In Development Proposals*, com os requisitos e a descrição de boas práticas para a construção de estacionamentos. As dimensões preferenciais para as vagas de motocicletas indicadas nesse código de obras são o comprimento de 2,50m e a largura de 1,00m (SINGAPORE-LTA, 2011).

Com a proposta de unificar os critérios de engenharia civil das forças armadas, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos elaborou um documento com “códigos e referências da indústria e do governo”. Quando aborda a questão da construção de estacionamentos de motocicletas, determina que as vagas terão comprimento de 2,74m e largura de 1,37m, no mínimo (USA-DOD, 2013).

A cidade canadense de Vancouver (2002) elaborou um suplemento de projeto onde define critérios dimensionais para elaboração de estacionamentos de motocicletas. Segundo a unidade administrativa denominada “Serviços de Engenharia”, as vagas devem ter no mínimo 2,40m de comprimento e 1,50m de largura.



A pesquisa de Santos (2009) encontrou proposições de comprimento e largura que sugerem não haver um padrão global, supondo-se, assim, que cabe às autoridades de trânsito de cada localidade definir as dimensões mais apropriadas às suas necessidades.

Segundo o autor, na Nova Zelândia a recomendação é 2,50m de comprimento e largura de 1,20m nos casos de demarcação individual das vagas (LAND TRANSPORT NEW ZEALAND, 2007<sup>24</sup> apud SANTOS, 2009). Santos ainda menciona que esses padrões também são comuns à Austrália.

Conforme mencionado por Santos, Cottrell (2008, apud 2009) consultou e comparou diversos “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)”.

À época de sua pesquisa, Santos verificou que o *Institute of Highway Incorporated Engineers* – IHIE (IHIE, 2005 apud SANTOS, 2009) considerava o comprimento de “2,1 metros sendo satisfatório” e a largura de “1,4 metros como medida média ideal”, já inclusa a expectativa de 0,6m (sessenta centímetros), que é considerada necessária para montar/desmontar o veículo. Em relação à opção de não demarcação individual das vagas, Santos lembra a sugestão do IHIE:

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. (SANTOS, 2009).

É interessante notar que a sugestão do IHIE (IHIE, 2005 apud SANTOS, 2009) acima não contradiz necessariamente o entendimento de Cottrell (2008 apud SANTOS, 2009), cabendo concluir que, se de fato a oferta de vagas for insuficiente, a “segurança no trânsito” estará comprometida, pouco importando se o estacionamento possui vagas demarcadas individualmente ou não.

Santos lembra que na Suécia o *Lund Institute of Technology* (LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2005<sup>25</sup> apud SANTOS, 2009) recomenda comprimento de 2,00m e largura de 1,00m.

---

<sup>24</sup> LAND TRANSPORT NEW ZEALAND. Traffic Control Devices Manual Part 13 - Parking Control. 2008. Disponível em: <<http://www.landtransport.govt.nz/tcd-manual/part-13/docs/13-parking-control.pdf>>..

<sup>25</sup> LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **ARTISTS – Arterial Streets Toward Sustainability**. Suécia, 2005. Disponível em: <<http://www.tft.lth.se/artists/>>. .

Outra citação importante é a sugestão da *Association des Constructeurs Europeens de Motocycles* – ACEM (ACEM, 2006 apud SANTOS, 2009) para comprimento das vagas com 2,50m posicionadas a 90°, sendo a largura com 1,30m.

Em relação às práticas adotadas no Brasil, Santos (2009) menciona os entendimentos da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET – SP, 2001<sup>26</sup> apud SANTOS, 2009) e da Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro (CET – Rio). Na cidade de São Paulo a recomendação de comprimento era 2,20m, sendo utilizado o sistema de área de vagas, portanto, não há prescrição de largura. Na cidade do Rio de Janeiro a recomendação de comprimento era de 2,20m e a largura de 1,20m (SANTOS, 2009).

### 3.6 A inclinação máxima do piso

Em sua pesquisa, Santos (2009) mencionou referências sugerindo a inclinação limite do piso em cinco graus (5°), particularmente em vias públicas (IHIE, 2005, apud SANTOS, 2009). Essa indicação é restrita à imobilidade do veículo (estacionado) e, portanto, não contempla as manobras que envolvem o processo de parada e partida e as possibilidades de inclinação da via/área de manobra, como por exemplo, o deslocamento do veículo no sentido à “ré”. Se um piso com essa inclinação, presumivelmente, garante uma condição de parada segura a um automóvel, não se pode concluir o mesmo para as motocicletas, tendo em vista as peculiaridades do processo de estacionamento desse tipo de veículo.

Outra possibilidade é oferecida pela Diretiva 2009/78/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2009), que impõe a regulamentação do dispositivo de descanso (apoio lateral ou cavalete) dos veículos motorizados de duas rodas no âmbito da Comunidade Europeia, apesar de também desconsiderar as condições da manobra. O propósito dessa norma é definir a condição mínima de estabilidade transversal e longitudinal das motocicletas quando estacionadas sobre um piso inclinado, sendo que os veículos poderão até se manter estáveis com uma maior inclinação do piso (ou rampa de ensaio), conforme as características construtivas da cada modelo.

O Quadro 2 contém os parâmetros mínimos de inclinação em que o veículo deverá se manter estável durante os ensaios em rampa ou piso inclinado, segundo os termos da Diretiva 2009/78/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2009)<sup>27</sup>:

---

<sup>26</sup> CET-SP – Companhia de Engenharia de Trânsito de São Paulo –, GPV – gerência de Projetos Viários. **Critérios de Sinalização Diversos**. SÃO PAULO, 2001.

<sup>27</sup> Sugere-se consultar a Diretiva 2009/78/CE para detalhamento dos procedimentos exigidos no ensaio de estabilidade. Disponível em: < <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0078&qid=1477639023211&from=PT>>. Acesso em: 28 out. 2016.

Quadro 2 – Parâmetros de estabilidade – Diretiva 2009/78/CE.

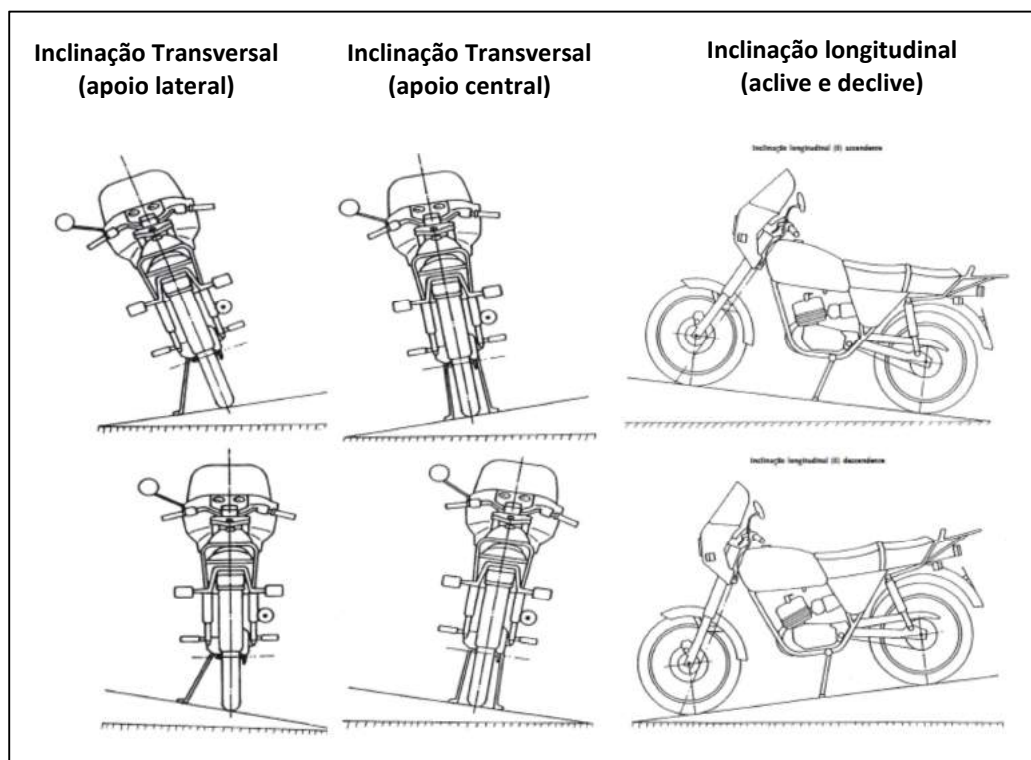
INCLINAÇÃO	DESCANSO LATERAL		DESCANSO CENTRAL	
	CICLOMOTOR	MOTOCICLO	CICLOMOTOR	MOTOCICLO
IT (Esquerra e Direita) (a)	5%	6%	6%	8%
IL Descendente (b)	5%	6%	6%	8%
IL Ascendente (c)	6%	8%	12%	14%

Fonte: PARLAMENTO EUROPEU (2009).

Notas: (a) Inclinação transversal;  
 (b) Inclinação longitudinal em declive;  
 (c) Inclinação longitudinal em aclave.

A Figura 9 ilustra as condições de inclinação e estabilidade das motocicletas avaliadas pela norma europeia.

Figura 9 – Ensaio de estabilidade para motocicletas.



Fonte: PARLAMENTO EUROPEU (2009).

Notas: (a) A ilustração reúne as figuras 1a, 1b e 2 da Diretiva 2009/78/CE;  
 (b) Anotações incluídas para efeito de adequação aos termos utilizados no estudo.

A adaptação dessa Diretiva satisfaz a necessidade de limites máximos de inclinação do piso, pelo menos por hora. A norma estabelece critérios de estabilidade diferentes para ciclomotores e para motocicletas, sendo ela menos rígida com os primeiros. Por sua vez, o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997) não distingue efetivamente os tipos de veículos motorizados de duas rodas no que diz respeito ao estacionamento propriamente dito, sejam eles motocicletas, ciclomotores ou motonetas, portanto, necessita-se de um critério único para inclinação máxima do piso do estacionamento.

Para efeito de análise, considerar-se-ão os critérios de estabilidade “menos” rígidos da Diretiva 2009/78/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2009), que são aplicados na certificação dos ciclomotores, especificamente quando utilizam o descanso (apoio) lateral.

A inclinação “mínima” (da rampa de ensaio) para que o veículo permaneça estável servirá como “limite máximo” de inclinação do piso para efeito de comparações e análises. Aplicando esse critério, assegura-se que todos os veículos certificados na Comunidade Européia permanecerão estáveis quando estacionados em pisos com essas “inclinações máximas”. Considerando o processo de produção industrial globalizado (CGEE, 2008) e a ampla aceitação da norma europeia, supõe-se que também os veículos nacionais enquadram-se nesses critérios.

Cabe neste ensejo, a proposição de continuidade da pesquisa com o aprofundamento do estudo sobre as regulamentações e práticas construtivas adotadas pela indústria nacional, inclusive com a aplicação do questionário sugerido no Apêndice B.

A adequação dos critérios de estabilidade prescritos na Diretiva 2009/78/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2009), que impõem “limites máximos” de inclinação do piso<sup>28</sup>, resulta nos valores abaixo<sup>29</sup>:

- a) Inclinação transversal (direita e esquerda) máxima de 2,8° (5%);
- b) Inclinação longitudinal descendente (declive) máxima de 2,8° (5%)<sup>30</sup>;
- c) Inclinação longitudinal ascendente (aclive) máxima de 3,4° (6%).

---

<sup>28</sup> A conversão dos valores em porcentagem da norma europeia para graus decimais foi realizada em <https://jumk.de/calc/angulo-pt.shtml>, com aplicação da fórmula  $i = \arctan(\text{Subida} / 100)$ .

<sup>29</sup> Considerou-se apenas uma casa decimal do resultado da conversão de inclinação de porcentagem para graus.

<sup>30</sup> A inclinação longitudinal em declive poderá dificultar a realização da manobra de estacionamento convencional, com deslocamento à ré, mas também poderá ser “favorável” se houver a regulamentação por meio de sinalização adequada determinando que o estacionamento será realizado com a roda dianteira próxima a guia.

### 3.7 Outras considerações sobre o estacionamento de motocicletas e similares

A Autoridade de Transporte Terrestre de Singapura (SINGAPORE–LTA, 2011) recomenda que as vagas destinadas às motocicletas sejam isoladas das demais do estacionamento.

O Departamento de Defesa americano (USA-DOD, 2013) determina que o piso dos estacionamentos deva ser rígido, evitando-se, assim, o afundamento do dispositivo de descanso da motocicleta na camada asfáltica em dias quentes. Supõe-se também que não haverá irregularidades no piso que possam comprometer a estabilidade ou a operação do veículo.

A cidade de Melbourne apresenta-se muito receptiva ao modo de transporte motorizado em duas rodas, inclusive permitindo o estacionamento sobre as calçadas na maioria dos casos, desde que não obstrua o fluxo de pedestres. A diferença de concepção pode ser avaliada na definição de local para novos projetos, onde as necessidades dos condutores são consideradas (MELBOURNE, 2015). Abaixo, pode-se conferir o entendimento dos governantes da cidade australiana.

A localização de um futuro estacionamento de motocicletas será escolhida para maximizar a conveniência dos condutores, garantindo a segurança de todos os usuários e evitando impactos negativos na vizinhança. (MELBOURNE, 2015).

Outro diferencial na abordagem de Melbourne é a manutenção de canais permanentes de comunicação com os motociclistas, que são representados por moto clubes ou associações, agências governamentais e a comunidade em geral.

A pesquisa elaborada por Santos (2009) apresenta uma proposta de “Padrões de Projeto” composta por cinco aspectos que são discutidos abaixo:

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. [...]

- 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 motociclista.[...]
- 3) Proteção para a motocicleta estacionada: elementos de segregação das motocicletas estacionadas, evitando o choque por outros veículos [...]
- 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, [...]
- 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. [...] 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. (SANTOS, 2009).

Ainda em relação aos projetos de estacionamentos, o autor afirma que os motociclistas devem ser consultados para “identificar as necessidades específicas” e, dessa forma, contribuir para o “sucesso das medidas a serem implantadas” (SANTOS, 2009).

Em relação às especificidades do modo de transporte motorizado em duas rodas, o *Institute Of Highway Engineers* (IHE, 2016) enfatiza que “em termos de conveniência, flexibilidade e segurança as motocicletas são mais semelhantes às bicicletas do que aos carros” (IHE, 2016).

## 4 A FROTA NACIONAL DE VEÍCULOS MOTORIZADOS

Considerando-se que o modo de transporte motorizado individual é o fator caracterizador do processo de motorização, optou-se por analisar o recorte amostral da frota nacional circulante composta por automóveis e motocicletas (e similares).

### 4.1 Índice de motorização e a proporção entre veículos motorizados de duas rodas e automóveis

O índice de motorização é determinado pela proporção de veículos em relação à população de uma determinada localidade. Para efeito de estudo, serão analisados os dados relativos à frota circulante (DENATRAN, 2016) e às estimativas populacionais do Estado de São Paulo, da Região Sudeste e do Brasil (IBGE, 2016), no período de 2006 a 2015.

A Tabela 1 apresenta os índices de motorização em porcentagem sob o formato de série histórica:

Tabela 1 – Índice de motorização 2006 – 2015 (frota circulante / população estimada).

	2006	2007	2008	2009	2010
<b>BRASIL</b>					
Frota Circulante	45.372.640	49.644.025	54.506.661	59.361.642	64.817.974
População Estimada	186.770.562	183.989.711	189.612.814	191.480.630	190.747.855
Índice de Motorização	24,3%	27,0%	28,7%	31,0%	34,0%
<b>REGIÃO SUDESTE</b>					
Frota Circulante	24.173.136	26.272.123	28.619.576	30.843.618	33.296.148
População Estimada	79.561.095	77.873.342	80.187.717	80.915.332	80.353.724
Índice de Motorização	30,4%	33,7%	35,7%	38,1%	41,4%
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>					
Frota Circulante	15.187.281	16.464.703	17.852.829	19.139.118	20.537.980
População Estimada	41.055.734	39.827.690	41.011.635	41.384.039	41.252.160
Índice de Motorização	37,0%	41,3%	43,5%	46,2%	49,8%
	2011	2012	2013	2014	2015
<b>BRASIL</b>					
Frota Circulante	70.543.535	76.137.191	81.600.729	86.700.490	90.686.936
População Estimada	192.379.287	193.946.886	201.032.714	202.768.562	204.450.649
Índice de Motorização	36,7%	39,3%	40,6%	42,8%	44,4%
<b>REGIÃO SUDESTE</b>					
Frota Circulante	35.843.080	38.277.054	40.598.455	42.756.172	44.424.996
População Estimada	80.975.616	81.565.983	84.465.570	85.115.623	85.745.520
Índice de Motorização	44,3%	46,9%	48,1%	50,2%	51,8%
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>					
Frota Circulante	21.968.359	23.286.890	24.560.202	25.718.248	26.605.042
População Estimada	41.587.182	41.901.219	43.663.669	44.035.304	44.396.484
Índice de Motorização	52,8%	55,6%	56,2%	58,4%	59,9%

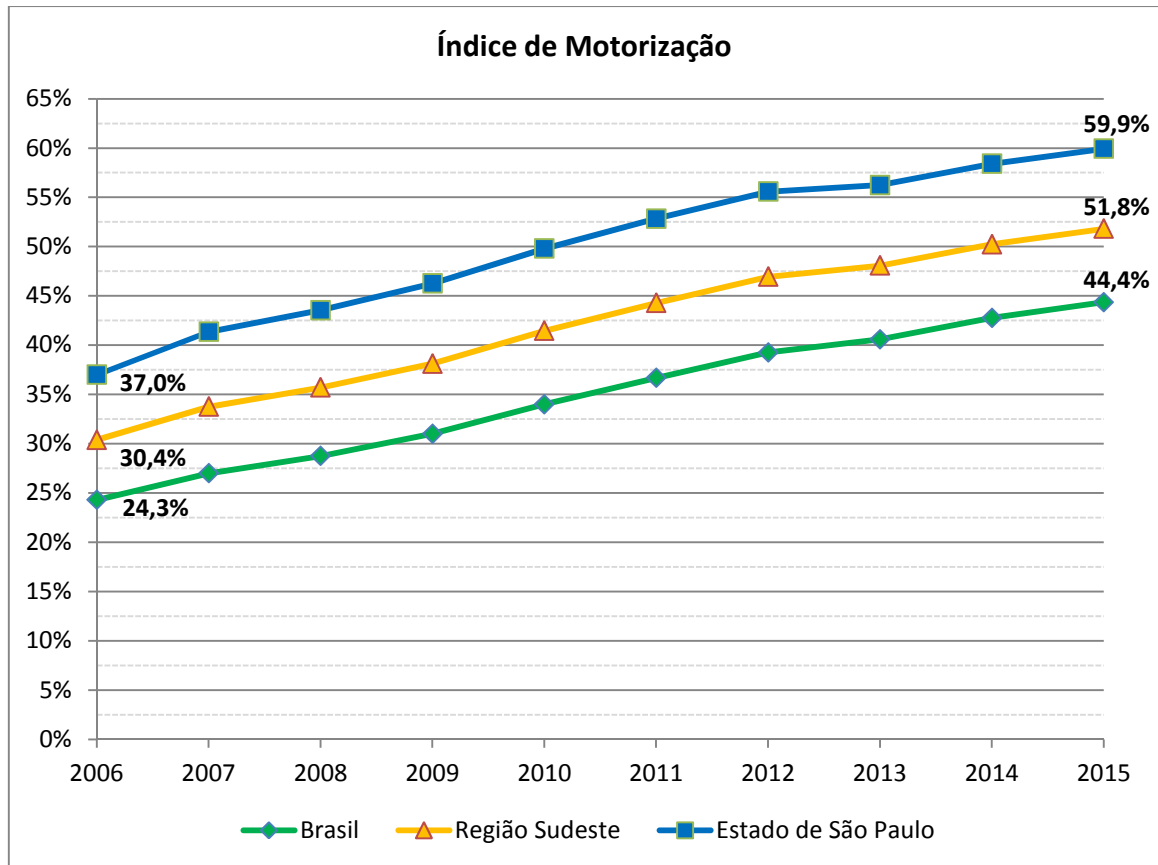
Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de DENATRAN (2016); IBGE (2016).

Nota: (a) Frota circulante com placas, dados referentes ao mês de dezembro do respectivo ano;

(b) População residente estimada conforme série histórica encaminhada ao Tribunal de Contas da União - TCU; dados referentes a 1 de julho de cada ano.

A Figura 10 ilustra a evolução do índice durante o período de 2006 a 2015:

Figura 10 – Índice de motorização 2006 – 2015.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de DENATRAN (2016); IBGE (2016).

As curvas estatísticas retratadas figura anterior sugerem que, a despeito de especificidades regionais, o processo de motorização avançará significativamente. Confirma-se o entendimento apurado na literatura (FORTES, 2012; IPEA, 2012, 2013; VASCONCELLOS, 2013a, 2012a, 2012b) sobre a tendência de crescimento da frota circulante para os próximos anos.

Nas condições atuais, com a expectativa de um contingente maior de veículos à circular pelas vias públicas e, conseqüentemente, aumento nos índices de emissão poluentes, supõe-se que haverá declínio na qualidade de vida dos residentes nos grandes centros urbanos.

Destaca-se a curva relativa ao Estado de São Paulo é significativamente superior à Região Sudeste e à série nacional. Parece que alguns fatores do contexto socioeconômico mais favorável no Estado de São Paulo (ALVES, 2010) também contribuem para o aumento da motorização, conforme entendimento do IPEA (2012) e do Ministério das Cidades (BRASIL, 2015). Apesar de São Paulo concentrar grande parte dos investimentos em transporte público (IPEA, 2012), não se vê uma diferença substancial em relação às tendências da Região Sudeste e da série Brasil.



Assim, sugere-se que o aumento do poder aquisitivo da população contribuiu efetivamente para a individualização do transporte motorizado, mas sugere também que os investimentos atuais em transporte público não são suficientes ou ainda não produziram os efeitos desejados.

A proposição de um parâmetro para distribuição das vagas impõe a necessidade de se conhecer a proporção dos veículos em circulação, sob o formato de série histórica. Para efeito de análise, serão considerados em uma única categoria os dados quantitativos referentes às motocicletas, motonetas e ciclomotores.

A Tabela 2 apresenta os dados da frota circulante no período de 2006 a 2015.

Tabela 2 – Proporção de veículos motorizados de duas rodas / automóveis no período 2006 – 2015.

	2006	2007	2008	2009	2010
<b>BRASIL</b>					
Motocicletas	9.444.037	11.154.985	13.079.701	14.688.678	16.490.178
Automóveis	27.868.564	29.851.610	32.054.684	34.536.667	37.188.341
Proporção	33,9%	37,4%	40,8%	42,5%	44,3%
<b>REGIÃO SUDESTE</b>					
Motocicletas	4.051.825	4.805.263	5.608.831	6.171.743	6.788.775
Automóveis	16.161.754	17.228.417	18.420.938	19.727.640	21.092.487
Proporção	25,1%	27,9%	30,4%	31,3%	32,2%
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>					
Motocicletas	2.424.584	2.856.639	3.287.127	3.578.267	3.901.785
Automóveis	10.340.008	11.014.104	11.753.856	12.536.177	13.334.875
Proporção	23,4%	25,9%	28,0%	28,5%	29,3%
<b>MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS</b>					
Motocicletas	16.282	19.639	22.349	24.258	26.149
Automóveis	65.256	69.091	72.788	77.629	83.758
Proporção	25,0%	28,4%	30,7%	31,2%	31,2%
	2011	2012	2013	2014	2015
<b>BRASIL</b>					
Motocicletas	18.427.421	20.061.656	21.574.646	23.002.202	24.273.107
Automóveis	39.832.919	42.682.111	45.444.387	47.946.665	49.822.709
Proporção	46,3%	47,0%	47,5%	48,0%	48,7%
<b>REGIÃO SUDESTE</b>					
Motocicletas	7.444.468	7.966.162	8.419.933	8.862.670	9.255.426
Automóveis	22.443.157	23.852.137	25.207.048	26.421.741	27.346.439
Proporção	33,2%	33,4%	33,4%	33,5%	33,8%
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>					
Motocicletas	4.240.972	4.504.923	4.724.731	4.934.621	5.115.762
Automóveis	14.108.047	14.880.771	15.643.415	16.319.980	16.834.630
Proporção	30,1%	30,3%	30,2%	30,2%	30,4%
<b>MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS</b>					
Motocicletas	28.085	29.780	31.089	32.325	33.227
Automóveis	89.354	94.877	99.907	104.166	107.432
Proporção	31,4%	31,4%	31,1%	31,0%	30,9%

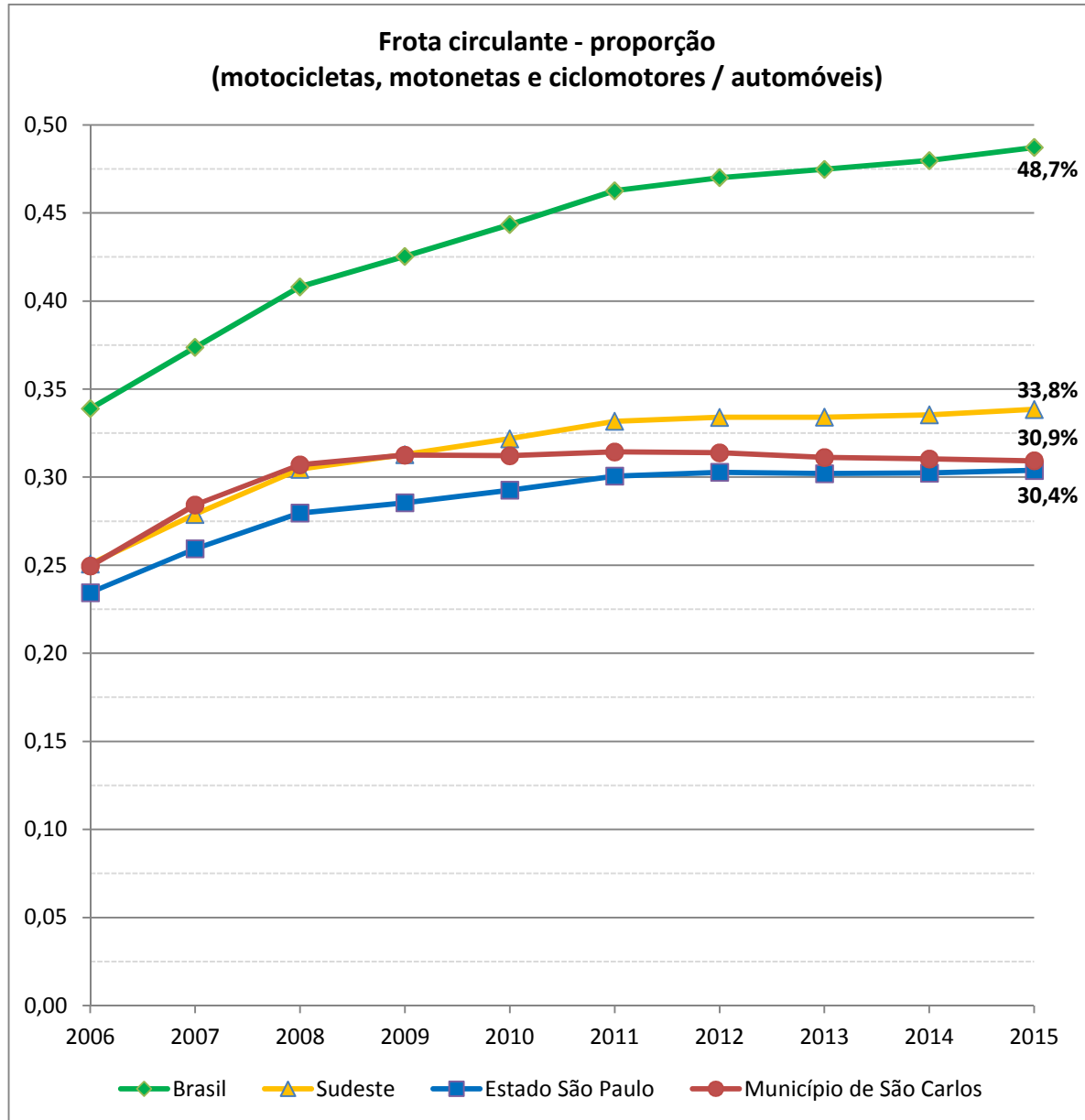
Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de DENATRAN (2016).

Nota: (a) Dados referentes ao mês de dezembro de cada ano;

(b) Motocicletas, motonetas e ciclomotores.

A Figura 11 ilustra a proporção da frota circulante entre motocicletas e automóveis ao longo da última década:

Figura 11 – Proporção de veículos motorizados de duas rodas / automóveis no período 2006 – 2015.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de DENATRAN (2016).

A curva correspondente à série “Brasil” apresenta crescimento da proporção de motocicletas em relação aos automóveis durante todo o período de estudo, sugerindo uma tendência de continuidade do crescimento proporcional das motocicletas.

Conforme as conclusões de Vasconcellos (2008), espera-se que nos próximos anos as vendas de motocicletas ultrapassem o número de automóveis, confirmando-se, assim, a tendência de crescimento proporcional na frota circulante.

Na Região Sudeste obteve-se o resultado de 33,8% com discreto crescimento após 2011. Esse valor indica que, entre os veículos motorizados utilizados para transporte individual, aproximadamente um terço (33,8%) são motocicletas, motonetas ou ciclomotores.

As séries referentes ao Estado de São Paulo e ao Município de São Carlos também apresentam tendência de estabilização, mas em um patamar mais baixo, com 30,9% e 30,4%, respectivamente.

Nota-se que no âmbito do Município de São Carlos, entre os anos de 2011 e 2015, observou-se uma sutil redução na proporção de motocicletas, no entanto, isso não significa necessariamente uma redução do número de veículos em circulação, indica apenas uma relação numérica proporcional influenciada possivelmente por fatores locais, entre eles, o poder aquisitivo da população.

De fato, apesar da manutenção dos mesmos patamares proporcionais entre motocicletas e automóveis, o município de São Carlos está inserido num contexto de motorização continuamente crescente, com expansão da frota local, ou seja, com a expectativa de muito mais veículos para os próximos anos.

#### **4.2 Mercado de veículos motorizados de duas rodas**

A comprovação da hipótese inicial também será alcançada mediante a análise da evolução do mercado de veículos de duas rodas em uma série histórica. Por opção de pesquisa, adotar-se-á o relatório periódico de mercado elaborado pela Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores – FENABRAVE (2016), que elenca os modelos mais licenciados organizados em oito segmentos: City, Custom, Trail/Fun, Maxtrail, Naked/Roadster, Scooter/Cub, Sport e Touring.

Com exceção do segmento Touring, que classifica apenas oito modelos, os demais segmentos relacionam os dez modelos mais licenciados (“emplacados”, conforme terminologia adotada pela fonte).

A classificação apresentada pela FENABRAVE (2016) adota os critérios propostos Revista Motociclismo – Motorpress Brasil<sup>31</sup> (MOTORPRESS, 2016), sendo que outros meios da mídia especializada no assunto também utilizam o mesmo padrão.

Os fatores determinantes para classificação são o design do veículo, estrutura do chassi, sistema de tração e capacidade cúbica do motor.

O Quadro 3 relaciona os segmentos empregados na elaboração do relatório da FENABRAVE (2016) e os respectivos critérios.

Quadro 3 – Segmentos do Ranking FENABRAVE - Critérios.

SEGMENTO	CRITÉRIOS
Ciclomotor	Motonetas com motores de até 50 cm <sup>3</sup>
Cub	Motonetas de uso urbano, acima de 50 cm <sup>3</sup> , com chassi underbone e câmbio rotativo
City	Motocicletas de uso urbano, de 100 cm <sup>3</sup> a 450 cm <sup>3</sup>
Trail	Motocicletas de uso on-off road e supermotard, de 125 cm <sup>3</sup> até 450 cm <sup>3</sup>
Maxitrail	Motocicletas de uso on-off road com aro dianteiro de 19" ou 21", acima de 450 cm <sup>3</sup>
Crossover	Motocicletas de uso on-off road com aro dianteiro de 17", acima de 450 cm <sup>3</sup>
Touring	Motocicletas concebidas para turismo/longas viagens, acima de 1000 cm <sup>3</sup>
Custom	Motocicletas de estilo custom, acima de 450 cm <sup>3</sup>
Esportiva	Motocicletas carenadas, de concepção esportiva, acima de 450 cm <sup>3</sup>
Naked	Motocicletas de uso on-road, sem carenagem e acima de 450 cm <sup>3</sup>
Scooter	Motocicletas de uso urbano, pilotadas em posição sentada, com câmbio automático/CVT, acima de 450 cm <sup>3</sup>

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de Motorpress (2016).

Optou-se por realizar o estudo sobre a amostra que contém as quantidades de veículos licenciados (emplacamentos) em virtude da relação causal direta com as condições de tráfego das vias públicas.

<sup>31</sup> MOTORPRESS BRASIL. Disponível em: <<http://www.motorpress.com.br/moto/>>.

A amostra que contém o número total de veículos fabricados não atende ao propósito da pesquisa, pois o montante de veículos fabricados inclui a parcela destinada à exportação e à utilização exclusivamente nas áreas privadas e, por isso, esse contingente de veículos supostamente não impactará diretamente a infraestrutura viária pública.

Se a amostra fosse constituída pelo total de vendas no mercado nacional ocorreria uma situação semelhante à descrita anteriormente.

A metodologia empregada na elaboração do Ranking FENABRAVE (2016) produz uma amostra, que apesar de não representar a totalidade dos veículos licenciados, é significativa ao propósito da pesquisa.

As informações sobre os modelos mais licenciados são organizadas juntamente com os respectivos fabricantes, são classificadas em segmentos específicos e apresentadas sob o formato de série histórica.

Dessa forma, é possível recuperar informações sobre as características técnicas de cada modelo segundo os respectivos fabricantes<sup>32</sup>. Assim, torna-se possível compreender a evolução dos aspectos dimensionais dos veículos (comprimento, largura, altura, peso, capacidade cúbica) ao longo de um determinado período de estudo e, portanto, inferir alguma tendência.

Optou-se por analisar o Ranking dos anos de 2006, 2009, 2012 e 2015 com o propósito de verificar a evolução das dimensões “comprimento” e “largura” das motocicletas e similares sob duas perspectivas:

- a) a análise das características dos 20 modelos mais licenciados (“emplacados”) segundo o Ranking FENABRAVE (2016);
- b) a análise das características dos segmentos mais representativos proporcionalmente ao volume total de licenciamentos segundo o Ranking FENABRAVE (2016).

O Quadro 4 apresenta um recorte com os vinte modelos de veículos de duas rodas mais bem classificados no Ranking, independentemente dos segmentos.

---

<sup>32</sup> As informações técnicas disponibilizadas pelos fabricantes e por outras fontes encontram-se em “milímetros”. No entanto, por padrão, utilizar-se-á neste estudo a unidade de medida “metro”, com duas casas decimais. Assim, a conversão direta das informações técnicas dos veículos poderá resultar uma imprecisão de até nove (9) milímetros (0,009m), sendo isso pouco relevante aos propósitos do estudo.

Quadro 4 – Ranking FENABAVE – Vinte modelos mais emplacados nos anos de 2006, 2009, 2012 e 2015 (Comprimento e Largura apresentados em metros)

2006					2009			
MARCA/MODELO	Unidades	C	L		MARCA/MODELO	Unidades	C	L
1º HONDA/CG150	389.220	2,00	0,74		HONDA/CG 125	385.896	1,97	0,73
2º HONDA/CG 125	227.580	1,98	0,73		HONDA/CG150	329.178	1,99	0,73
3º HONDA/BIZ	159.988	1,88	0,72		HONDA/BIZ	169.751	1,88	0,72
4º YAMAHA/YBR 125	103.636	1,98	0,74		HONDA/NXR150	126.507	2,04	0,81
5º HONDA/NXR150	85.095	2,05	0,82		YAMAHA/YBR 125	121.777	1,95	0,74
6º HONDA/CBX 250 TWISTER	61.127	2,03	0,74		SUZUKI/EN125 <sup>(a)</sup>	48.458	1,94	0,73
7º SUZUKI/EN125 <sup>(b)</sup>	32.064	1,94	0,73		HONDA/POP 100	46.200	1,89	0,66
8º YAMAHA/FAZER 250	27.217	2,02	0,74		HONDA/CB 300R	43.484	2,08	0,74
9º YAMAHA/XTZ 125	24.346	2,09	0,81		DAFRA/SPEED 150 <sup>(a)</sup>	34.960	1,98	0,73
10º SUNDOWN/WEB 100 <sup>(a)</sup>	24.028	1,95	0,84		HONDA/CBX 250 TWISTER	29.237	2,03	0,74
11º HONDA/XR 250	21.731	2,14	0,84		YAMAHA/FAZER 250	24.234	2,02	0,74
12º HONDA/C100	20.537	1,89	0,66		YAMAHA/XTZ 125	18.613	2,09	0,81
13º SUZUKI/INTRUDER 125	12.441	1,94	0,81		DAFRA/KANSAS 150 <sup>(a)</sup>	16.952	2,07	1,14
14º SUNDOWN/MAX 125 <sup>(a)</sup>	11.726	2,01	0,76		SUNDOWN/WEB 100 <sup>(a)</sup>	16.312	1,95	0,84
15º HONDA/NX-4	11.509	2,14	0,78		SUZUKI/INTRUDER 125	13.716	1,94	0,81
16º SUZUKI/AN 125 <sup>(b)</sup>	10.666	1,77	0,68		YAMAHA/NEO AT115	11.709	1,93	0,68
17º YAMAHA/NEO AT115	8.059	1,93	0,67		SUZUKI/AN 125 <sup>(b)</sup>	11.696	1,77	0,68
18º SUNDOWN/HUNTER <sup>(a)</sup>	6.886	1,92	0,84		HONDA/XRE 300	10.997	2,17	0,83
19º HONDA/CB600	4.810	2,10	0,73		HONDA/XR 250	10.383	2,14	0,84
20º SUNDOWN/HUNTER 100 <sup>(a)</sup>	4.664	1,92	0,84		SUNDOWN/MAX 125 <sup>(a)</sup>	8.390	2,01	0,76
2012					2015			
MARCA/MODELO	Unidades	C	L		MARCA/MODELO	Unidades	C	L
1º HONDA/CG150	379.870	1,99	0,73		HONDA/CG150	292.660	1,99	0,73
2º HONDA/CG 125	285.309	1,97	0,73		HONDA/BIZ	184.154	1,89	0,72
3º HONDA/BIZ	222.553	1,89	0,72		HONDA/NXR160	165.673	2,06	0,81
4º HONDA/NXR150	192.579	2,04	0,81		HONDA/POP 100	73.899	1,81	0,74
5º HONDA/POP 100	95.759	1,81	0,74		HONDA/CG 125	62.167	1,98	0,73
6º YAMAHA/YBR 125	82.184	1,95	0,74		HONDA/CG 160	49.189	2,03	0,73
7º HONDA/CB 300R	57.468	2,08	0,74		YAMAHA/YBR 125	34.736	1,95	0,74
8º HONDA/XRE 300	33.306	2,17	0,83		YAMAHA/YS150 FAZER	31.856	1,95	0,74
9º YAMAHA/FAZER 250	25.639	2,06	0,74		HONDA/XRE 300	28.420	2,17	0,83
10º YAMAHA/T115 CRYPTON	23.173	1,93	0,67		HONDA/POP 110I	27.577	1,84	0,74
11º HONDA/LEAD 110	17.128	1,83	0,67		HONDA/CB 300R	26.915	2,08	0,74
12º YAMAHA/XTZ 125	12.923	2,09	0,81		HONDA/PCX 150	22.896	1,91	0,73
13º YAMAHA/XTZ 250	9.198	2,12	0,83		SHINERAY/XY 50	21.720	1,83	0,71
14º SUZUKI/INTRUDER 125	8.514	1,94	0,81		YAMAHA/XTZ150	19.443	2,05	0,83
15º DAFRA/RIVA 150	8.397	1,99	0,76		HONDA/NXR150	19.186	2,06	0,81
16º SUZUKI/BURGMAN 125	7.941	1,84	0,65		YAMAHA/FAZER 250	16.172	2,06	0,74
17º SUZUKI/EN125 <sup>(a)</sup>	7.175	1,94	0,73		HONDA/NXR125	12.141	2,04	0,81
18º YAMAHA/LANDER	6.341	2,12	0,83		TRAXX/JL50	10.564	1,80	0,66
19º SUZUKI/GSR150I	5.916	2,05	0,73		YAMAHA/T115 CRYPTON	10.243	1,93	0,67
20º KASINSKI/COMET 150	5.647	2,06	0,78		YAMAHA/XTZ 250	8.740	2,12	0,83

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016) e fabricantes das respectivas marcas (dimensões).

Nota: Alguns fabricantes encerraram as atividades ou não disponibilizam informações técnicas dos modelos mais antigos e, por isso, utilizou-se fontes complementares disponíveis na internet:

(a) Motospace (2016);

(b) Motoblog (2016).

Tendo em vista a limitação metodológica do Ranking FENABRAVE e a propositura do recorte sobre a amostra, que considera somente os vinte modelos mais licenciados ano a ano, faz-se necessário demonstrar a proporcionalidade da amostra a ser estudada em relação ao número total de veículos licenciados (“emplacados”).

Por opção de pesquisa, a ênfase recairá sobre valores proporcionais ao montante total de licenciamentos, preterindo-se os valores absolutos da amostra, uma vez que esses poderiam levar à conclusão influenciada pelas oscilações no número total de unidades licenciadas e pelas limitações do Ranking, que não retrata exatamente o contingente de veículos licenciados. A Tabela 3 resume as informações da amostra.

Tabela 3 – Proporção entre o Ranking FENABRAVE e o total de licenciamentos.

<b>2006</b>		<b>2009</b>	
Total de Licenciamentos em 2006	1.287.846	Total de Licenciamentos em 2009	1.609.148
Total do Ranking FENABRAVE	1.280.225	Total do Ranking FENABRAVE	1.555.884
Proporção Ranking / Licenciamentos	<b>99,41%</b>	Proporção Ranking / Licenciamentos	<b>96,69%</b>
Ranking (20>) FENABRAVE	1.247.330	Ranking (20>) FENABRAVE	1.478.450
Proporção (20>) / Licenciamentos	<b>96,85%</b>	Proporção (20>) / Licenciamentos	<b>91,88%</b>
Ranking (20>) e Comprimento > 2,0m	247.561	Ranking (20>) e Comprimento > 2,0m	288.797
20+ e Compr.>2,0m / Licenciamentos	<b>19,22%</b>	20+ e Compr.>2,0m / Licenciamentos	<b>17,95%</b>
<b>2012</b>		<b>2015</b>	
Total de Licenciamentos 2012	1.637.506	Total de Licenciamentos 2012	1.273.250
Total do Ranking FENABRAVE	1.568.841	Total do Ranking FENABRAVE	1.208.284
Proporção Ranking / Licenciamentos	<b>95,81%</b>	Proporção Ranking / Licenciamentos	<b>94,90%</b>
Ranking (20>) FENABRAVE	1.487.020	Ranking (20>) FENABRAVE	1.118.351
Proporção (20>) / Emplac.	<b>90,81%</b>	Proporção (20>) / Emplac.	<b>87,83%</b>
Ranking (20>) e Comprimento > 2,0m	349.017	Ranking (20>) e Comprimento > 2,0m	345.879
20+ e Compr.>2,0m / Licenciamentos	<b>21,31%</b>	20+ e Compr.>2,0m / Licenciamentos	<b>27,17%</b>

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016).

A tabela anterior demonstra que o Ranking FENABRAVE abrange 99,41%, 96,69%, 95,81% e 94,90% do total de unidades licenciadas referentes aos anos de 2006, 2009, 2012 e 2015, respectivamente. Supõe-se que a redução da proporção esteja diretamente relacionada à metodologia empregada na elaboração do Ranking. Parece que os modelos com unidades licenciadas são insuficientes para classificá-los nas primeiras posições do Ranking – primeiras dez posições de cada segmento, oito posições para o segmento “Touring” – demonstraram um aumento na participação total durante o período em estudo. Ou seja, modelos não elencados no Ranking representam 0,59%, 3,31%, 4,19% e 5,1%, do total de unidades licenciadas, respectivamente aos de 2006, 2009, 2012 e 2015.

As considerações anteriores, analogamente, também explicam a redução proporcional do recorte amostral sobre os modelos classificados nas vinte (20) primeiras posições do Ranking, que correspondem a 96,85%, 91,88%, 90,81% e 87,83% do total de veículos de duas rodas licenciados, respectivamente aos anos de 2006, 2009, 2012 e 2015.

Nota-se que o montante de licenciamentos de motocicletas, motonetas e ciclomotores oscilou significativamente no período em estudo: 2006 – 1.287.846 unidades; 2009 – 1.609.148 unidades; 2012 – 1.637.506 unidades; 2015 – 1.273.250 unidades. Segundo a FENABRAVE (2016)<sup>33</sup> essas oscilações são consequência da crise econômica 2008/2009 e da política de créditos (restritiva) destinada ao público alvo desse tipo de veículo.

Estudos complementares são necessários para examinar a influência entre o nível da atividade econômica e o montante de licenciamentos de determinados modelos/segmentos.

O exame dos segmentos do Ranking, sob o formato de série temporal, também se mostra como uma possibilidade para compreender as características dos veículos de duas rodas disponíveis no mercado nacional.

A Tabela 4 exhibe a proporção de cada segmento do Ranking em relação ao total de licenciamento correspondente a cada ano.

Tabela 4 – Segmentos do Ranking FENABRAVE – Proporcional.

SEGMENTOS-RANKING FENABRAVE	2006	2009	2012	2015
City	68,06%	64,59%	52,89%	41,32%
Custom	0,60%	1,52%	0,67%	0,52%
Trail/Fun	11,65%	11,72%	16,16%	21,06%
Maxtrail	0,29%	0,33%	0,75%	1,14%
Naked/Roadster	0,50%	0,72%	0,92%	1,23%
Scooter/Cub	17,90%	17,13%	23,40%	28,91%
Sport	0,33%	0,62%	0,94%	0,59%
Touring	0,07%	0,05%	0,08%	0,13%

Fonte: FENABRAVE (2016).

Nota: Segmentos proporcionais ao número total de licenciamentos anuais.

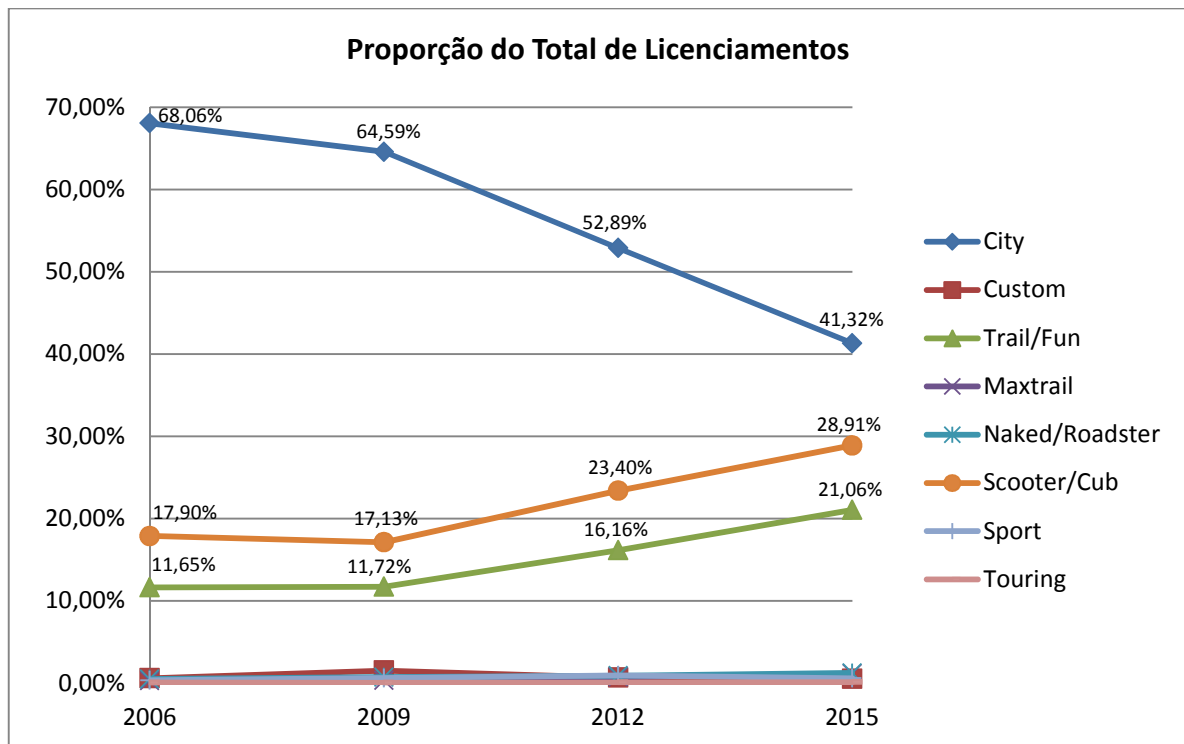
Observa-se que os segmentos “City”, “Trail/Fun” e “Scooter/Cub” são os mais representativos da amostra. Esses três segmentos acumulam 97,62%, 93,45%, 92,45% e 91,29% em relação ao total de licenciamentos de cada ano. Mesmo com expressivo aumento proporcional de alguns dos demais segmentos, é evidente que os três primeiros representam uma amostra mais significativa para o estudo das características dimensionais dos veículos (comprimento, largura).

A Figura 12 ilustra a evolução proporcional dos segmentos individualmente, considerando-se o número total de licenciamentos de veículos de duas rodas de cada ano.

<sup>33</sup> FENABRAVE. Disponível em: <[www3.fenabrave.org.br:8082/plus/modulos/listas/?tac=download&file=/listas/plusfiles/Anuario2015.pdf](http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus/modulos/listas/?tac=download&file=/listas/plusfiles/Anuario2015.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2016.



Figura 12 – Segmentos do Ranking FENABRAVE – Proporção de licenciamentos.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016).

O gráfico demonstra que em apenas três segmentos concentra-se a grande maioria dos licenciamentos. Os segmentos “City”, “Trail/Fun” e “Scooter/Cub”, juntos, constituem uma amostra representativa acima de 90% do volume total de licenciamentos. Observa-se que o segmento “City”, isoladamente, possui maior participação no mercado, contudo, apresentou proporcionalmente sucessivas retrações. Infere-se, assim, uma tendência de retração proporcional.

Por outro lado, verifica-se que os segmentos “Trail/Fun” e “Scooter/Cub” avançaram de forma semelhante na proporção total de licenciamentos. Como os demais segmentos mantiveram-se em patamares muito baixos, sugere-se que as retrações observadas em “City” foram absorvidas principalmente pelos outros dois segmentos.

Dessa forma, infere-se que há uma tendência de expansão proporcional dos segmentos “Trail/Fun” e “Scooter/Cub”. Com isso, evidencia-se a importância da análise das características técnicas (comprimento, largura) dos modelos classificados nesses três segmentos mais representativos para a propositura de parâmetros dimensionais para as vagas de estacionamento.

O Quadro 5 abaixo relaciona os três segmentos mais representativos e os modelos que os compõem, organizando-os anualmente em ordem decrescente de unidades licenciadas.

Quadro 5 – Segmentos mais representativos do Ranking FENABAVE – Modelos mais licenciados (Comprimento e Largura apresentados em metros)

2006				2009			
MARCA/MODELO	Unidades	C	L	MARCA/MODELO	Unidades	C	L
<b>City</b>				<b>City</b>			
HONDA/CG150	389.220	2,00	0,74	HONDA/CG 125	385.896	1,97	0,73
HONDA/CG 125	227.580	1,98	0,73	HONDA/CG150	329.178	1,99	0,73
YAMAHA/YBR 125	103.636	1,98	0,74	YAMAHA/YBR 125	121.777	1,95	0,74
HONDA/CBX 250 TWISTER	61.127	2,03	0,74	SUZUKI/EN125 <sup>(a)</sup>	48.458	1,94	0,73
SUZUKI/EN125 <sup>(b)</sup>	32.064	1,94	0,73	HONDA/CB 300R	43.484	2,08	0,74
YAMAHA/FAZER 250	27.217	2,02	0,74	DAFRA/SPEED 150 <sup>(a)</sup>	34.960	1,98	0,73
SUZUKI/INTRUDER 125	12.441	1,94	0,81	HONDA/CBX 250 TWISTER	29.237	2,03	0,74
SUNDOWN/MAX 125 <sup>(a)</sup>	11.726	2,01	0,76	YAMAHA/FAZER 250	24.234	2,02	0,74
SUNDOWN/HUNTER <sup>(a)</sup>	6.886	1,92	0,84	SUZUKI/INTRUDER 125	13.716	1,94	0,81
SUNDOWN/HUNTER 100 <sup>(a)</sup>	4.664	1,92	0,84	SUNDOWN/MAX 125 <sup>(a)</sup>	8.390	2,01	0,76
<b>Trail/Fun</b>				<b>Trail/Fun</b>			
HONDA/NXR150	85.095	2,05	0,82	HONDA/NXR150	126.507	2,04	0,81
YAMAHA/XTZ 125	24.346	2,09	0,81	YAMAHA/XTZ 125	18.613	2,09	0,81
HONDA/XR 250	21.731	2,14	0,84	HONDA/XRE 300	10.997	2,17	0,83
HONDA/NX-4	11.509	2,14	0,78	HONDA/XR 250	10.383	2,14	0,84
HONDA/NXR125	3.351	2,05	0,82	YAMAHA/LANDER	6.848	2,12	0,83
YAMAHA/LANDER	1.985	2,12	0,83	HONDA/NX-4	5.950	2,14	0,78
YAMAHA/XT 225	1.099	2,07	0,82	YAMAHA/XTZ 250	4.016	2,09	0,81
TRAXX/JH125 <sup>(a)</sup>	547	2,10	0,85	SUNDOWN/STX <sup>(a)</sup>	2.957	2,06	0,83
HONDA/XLR 125	334	2,06	0,79	TRAXX/JH125 <sup>(a)</sup>	2.105	2,10	0,85
HONDA/XR 200	100	2,11	0,83	HONDA/NXR125	256	2,05	0,82
<b>Scooter/Cub</b>				<b>Scooter/Cub</b>			
HONDA/BIZ	159.988	1,88	0,72	HONDA/BIZ	169.751	1,88	0,72
SUNDOWN/WEB 100 <sup>(a)</sup>	24.028	1,95	0,84	HONDA/POP 100	46.200	1,89	0,66
HONDA/C100	20.537	1,89	0,66	SUNDOWN/WEB 100 <sup>(a)</sup>	16.312	1,95	0,84
SUZUKI/AN 125 <sup>(b)</sup>	10.666	1,77	0,68	YAMAHA/NEO AT115	11.709	1,93	0,68
YAMAHA/NEO AT115	8.059	1,93	0,67	SUZUKI/AN 125 <sup>(b)</sup>	11.696	1,77	0,68
SUNDOWN/FUTURE <sup>(a)</sup>	3.119	1,95	0,87	HONDA/LEAD 110	5.764	1,83	0,66
TRAXX/JL50 <sup>(a)</sup>	1.858	1,80	0,66	TRAXX/JL50 <sup>(a)</sup>	4.720	1,80	0,66
TRAXX/JL110 <sup>(a)</sup>	1.367	1,90	0,71	DAFRA/LASER 150 <sup>(a)</sup>	4.093	1,98	0,66
KASINSKI/LF 110 <sup>(a)</sup>	523	1,90	0,66	TRAXX/JL110 <sup>(a)</sup>	3.353	1,90	0,71
MVK/MA 100 <sup>(a)</sup>	372	1,78	0,80	SUNDOWN/FUTURE <sup>(a)</sup>	2.115	1,95	0,87

Quadro 5 – Segmentos mais representativos do Ranking FENABAVE – Modelos mais licenciados (Comprimento e Largura apresentados em metros) CONTINUAÇÃO.

2012				2015			
MARCA/MODELO	Unidades	C	L	MARCA/MODELO	Unidades	C	L
<b>City</b>				<b>City</b>			
HONDA/CG150	379.870	1,99	0,73	HONDA/CG150	292.660	1,99	0,73
HONDA/CG 125	285.309	1,97	0,73	HONDA/CG 125	62.167	1,98	0,73
YAMAHA/YBR 125	82.184	1,95	0,74	HONDA/CG 160	49.189	2,03	0,73
HONDA/CB 300R	57.468	2,08	0,74	YAMAHA/YBR 125	34.736	1,95	0,74
YAMAHA/FAZER 250	25.639	2,06	0,74	YAMAHA/YS150 FAZER	31.856	1,95	0,74
SUZUKI/INTRUDER 125	8.514	1,94	0,81	HONDA/CB 300R	26.915	2,08	0,74
DAFRA/RIVA 150	8.397	1,99	0,76	YAMAHA/FAZER 250	16.172	2,06	0,74
SUZUKI/EN125 <sup>(a)</sup>	7.175	1,94	0,73	SUZUKI/GSR150	4.850	2,05	0,73
SUZUKI/GSR150I	5.916	2,05	0,73	SUZUKI/GSR 125	4.219	2,05	0,73
KASINSKI/COMET 150	5.647	2,06	0,78	HONDA/CB 250F TWISTER	3.342	2,06	0,75
<b>Trail/Fun</b>				<b>Trail/Fun</b>			
HONDA/NXR150	192.579	2,04	0,81	HONDA/NXR160	165.673	2,06	0,81
HONDA/XRE 300	33.306	2,17	0,83	HONDA/XRE 300	28.420	2,17	0,83
YAMAHA/XTZ 125	12.923	2,09	0,81	YAMAHA/XTZ150	19.443	2,05	0,83
YAMAHA/XTZ 250	9.198	2,12	0,83	HONDA/NXR150	19.186	2,06	0,81
YAMAHA/LANDER	6.341	2,12	0,83	HONDA/NXR125	12.141	2,04	0,81
SHINERAY/XY 150GY	5.187	2,05	0,89	YAMAHA/XTZ 250	8.740	2,12	0,83
KASINSKI/CRZ 150	2.296	2,15	0,80	YAMAHA/LANDER	5.030	2,12	0,83
HONDA/NC 700X	1.125	2,20	0,83	HONDA/CB 500X	3.712	2,09	0,83
HONDA/NX-4	1.124	2,15	0,78	YAMAHA/XTZ 125	3.505	2,09	0,81
TRAXX/JH125 <sup>(a)</sup>	519	2,10	0,85	SHINERAY/XY 150GY	2.302	2,05	0,89
<b>Scooter/Cub</b>				<b>Scooter/Cub</b>			
HONDA/BIZ	222.553	1,89	0,72	HONDA/BIZ	184.154	1,89	0,72
HONDA/POP 100	95.759	1,81	0,74	HONDA/POP 100	73.899	1,81	0,74
YAMAHA/T115 CRYPTON	23.173	1,93	0,67	HONDA/POP 110I	27.577	1,84	0,74
HONDA/LEAD 110	17.128	1,83	0,67	HONDA/PCX 150	22.896	1,91	0,73
SUZUKI/BURGMAN 125	7.941	1,84	0,65	SHINERAY/XY 50	21.720	1,83	0,71
YAMAHA/NEO AT115	4.029	1,93	0,68	TRAXX/JL50	10.564	1,80	0,66
SHINERAY/XY 50	3.617	1,83	0,71	YAMAHA/T115 CRYPTON	10.243	1,93	0,67
FLASH/MV TEEN 50 <sup>(c)</sup>	3.103	1,92	0,68	HONDA/LEAD 110	7.024	1,83	0,67
DAFRA/ZIG 100	3.027	1,90	0,68	DAFRA/ZIG 50	5.707	1,90	0,68
KASINSKI/SOFT	2.801	1,92	0,68	BRAVAX/BX50CC	4.350	1,95	0,74

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016) e fabricantes das respectivas marcas (dimensões).

Nota: Alguns fabricantes encerraram as atividades ou não disponibilizam informações técnicas dos modelos mais antigos e, por isso, utilizou-se fontes complementares disponíveis na internet:

(a) Motospace (2016);

(b) Motosblog (2016);

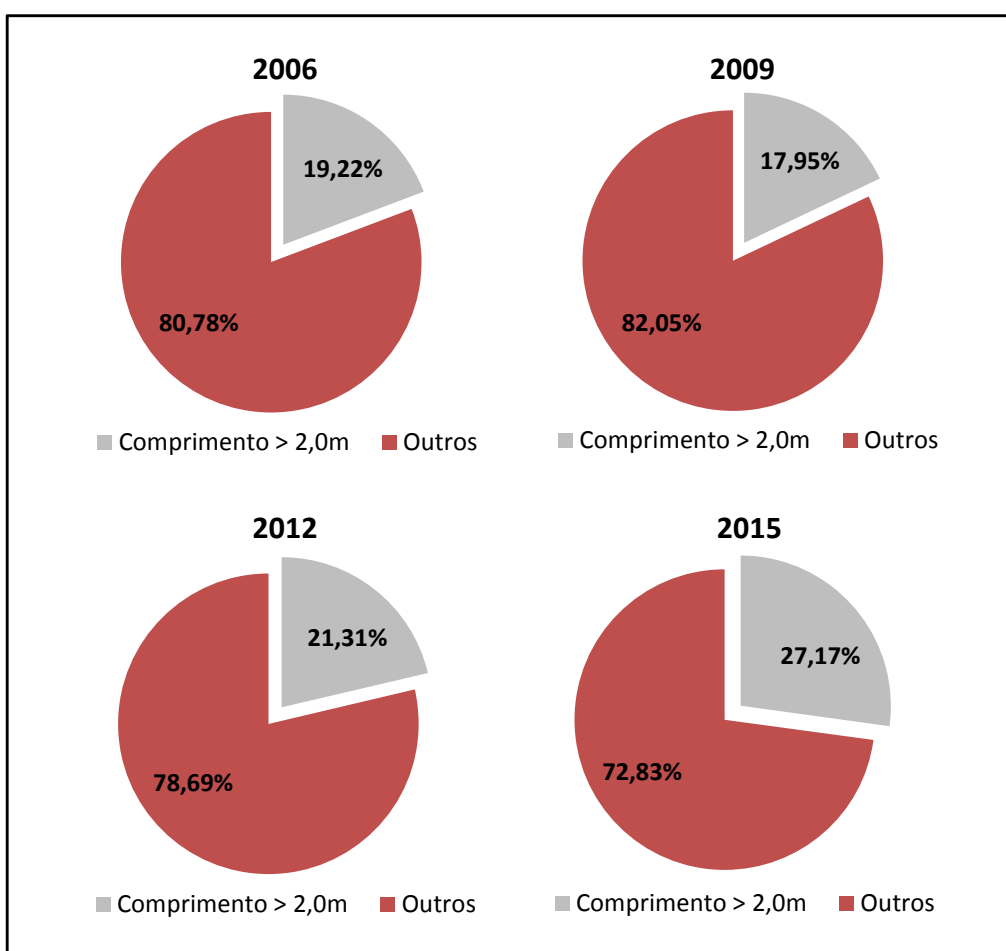
(c) Kasinski (2016).

#### 4.2.1 A dimensão longitudinal (comprimento)

Na primeira proposta, que consiste na análise das informações do Quadro 4 (ver pág. 85) e da Tabela 3 (ver pág. 86), que contêm os vinte modelos mais comercializados (recorte do Ranking) e o total de veículos licenciados anualmente, verifica-se um número significativo de unidades com comprimento superior a dois metros, supondo-se que seja essa medida (2,0m) o referencial utilizado para a demarcação das vagas.

A Figura 13 possibilita a visualização proporcional dos veículos com comprimento superior a dois metros em comparação com os licenciamentos anuais ao longo do período em estudo.

Figura 13 – Veículos de duas rodas com comprimento acima de 2,0m – Classificação dos 20 modelos mais licenciados.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016).

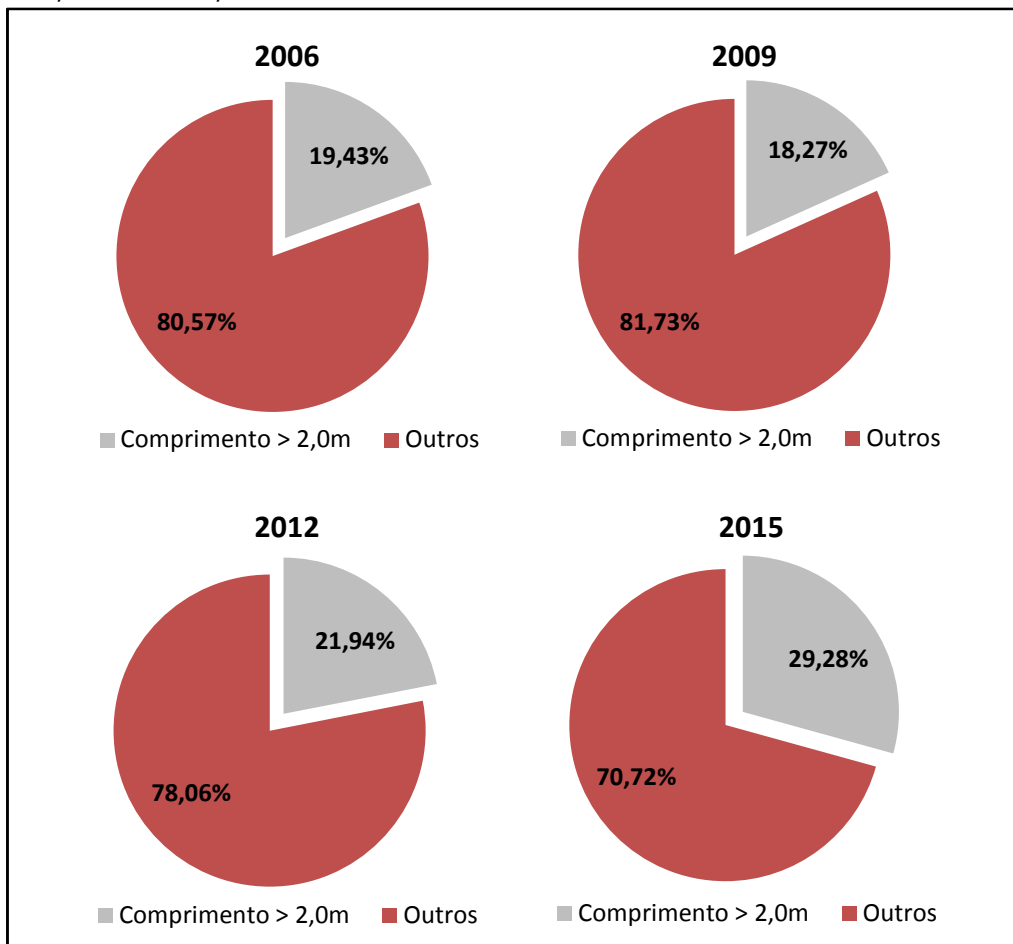
Observa-se que no ano de 2006 foram licenciadas 247.561 unidades cuja dimensão longitudinal (comprimento) é superior ao suposto referencial para a demarcação de vagas (2,0m). Esse contingente corresponde a 19,22% de todos os veículos de duas rodas

licenciados – e em condições de trafegar por vias públicas – naquele ano. Nos anos de 2009, 2012 e 2015 foram licenciados 288.797 (17,95%), 349.017 (21,31%) e 345.879 (27,17%) veículos com comprimento superior a dois metros, respectivamente. As maiores dimensões observadas foram 2,14m (2006) e 2,17m (2009, 2012 e 2015).

Em relação às dimensões máximas, apurou-se que no ano de 2006 foram licenciadas 33.240 unidades (2,58%) com comprimento de 2,14m. A outra medida extrema encontrada, 2,17m, representou o licenciamento de 10.997 (0,68%), 33.306 (2,03%) e 28.420 (2,23%) unidades, respectivamente aos anos de 2009, 2012 e 2015.

A outra proposta de análise interessante aos objetivos da pesquisa deposita-se sobre a amostra formada pelos três segmentos mais representativos do Ranking: City, Trail/Fun e Scooter/Cub (ver Quadro 5, pág. 89). Em relação aos veículos licenciados com comprimento acima de dois metros (2,0m), foram observadas as seguintes informações: 2006 – 250.167 unidades (19,43%); 2009 – 293.977 unidades (18,27%); 2012 – 359.268 unidades (21,94%); 2015 – 372.839 unidades (29,28%). A Figura 14 ilustra a proporção dos veículos com comprimento superior a dois metros na amostra com os segmentos mais representativos.

Figura 14 – Veículos de duas rodas com comprimento acima de 2,0m – Segmentos City, Trail/Fun e Scooter/Cub.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016).

O exame das características dimensionais nessa amostra reproduziu alguns dos resultados anteriores em relação às dimensões máximas (comprimento): 33.240 unidades com comprimento 2,14m em 2006; 10.997 unidades com 2,17m em 2009. No ano de 2012, porém, observou-se uma medida máxima de 2,20m (1.125 unidades, 0,07%). No ano de 2015 o resultado manteve-se inalterado para a medida máxima de 2,17m (28.420 unidades, 2,23%).

É importante assinalar que, independentemente da amostra examinada (recorte ou segmentos), todas as medidas máximas foram observadas em modelos classificados no segmento Trail/Fun. Outra observação relevante consiste no fato de que todos os modelos classificados nesse segmento apresentam comprimento superior a dois metros (2,0m), independentemente do ano considerado. Por outro lado, todos os modelos do segmento Scooter/Cub apresentaram comprimento inferior a 1,98m.

O segmento City apresentou modelos acima de dois metros em: 2006 – 100.070 unidades (7,77%); 2009 – 105.345 unidades (6,55%), 2012 – 94.670 unidades (5,78%) e 2015 – 104.687 unidades (8,22%).

Segundo o Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN<sup>34</sup>, a frota nacional de motocicletas, motonetas e ciclomotores representa 24.273.107 unidades licenciadas em dezembro de 2015. O quantitativo anual de licenciamentos de veículos com comprimento acima de dois metros pode ser considerado incipiente se comparado ao montante da frota nacional. Contudo, os resultados foram consistentes ao longo do período estudado, ou seja, de 2006 a 2015, sugerindo-se, assim, tratar-se de um aspecto do processo de renovação da frota nacional.

Dessas observações, pode-se chegar as seguintes inferências:

a) em todo o período de estudo, independentemente da perspectiva da análise, observou-se uma quantidade significativa de licenciamentos de veículos de duas rodas com dimensão longitudinal (comprimento) superior ao suposto parâmetro referencial de dois (2,0) metros – (2015: 27,17% e 29,29%);

b) as evidências sugerem uma tendência de aumento proporcional nos licenciamentos de veículos com dimensão longitudinal (comprimento) maior que dois metros;

c) apesar dos valores máximos de comprimento encontrados anualmente (2,14m, 2,17m e 2,20) corresponderem a uma pequena parcela do total de veículos licenciados, supõe-se haver uma tendência de manutenção ou aumento na participação dos “veículos maiores”;

---

<sup>34</sup> Portal do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>.

d) mesmo que a quantidade anual de veículos licenciados com comprimento acima de dois metros ainda seja incipiente, as evidências demonstram certa consistência no processo de renovação da frota nacional. Dessa forma, supõe-se que o aumento proporcional de veículos de duas rodas com essa característica produzirá efeitos sobre o sistema de tráfego.

#### 4.2.2 A dimensão transversal (largura)

A análise da dimensão transversal seguirá analogamente as duas propostas anteriores, recaindo sobre a amostra composta pelo recorte do Ranking FENABRAVE (os vinte modelos mais licenciados) e sobre a amostra composta pelos três segmentos mais representativos (City, Trail/Fun e Scooter/Cub).

A pesquisa demonstrou que no período de estudo (2006, 2009, 2012 e 2015) apenas um modelo superou a suposta medida referencial (1,0m). Trata-se do modelo “Dafra/Kansas 150”, com largura de 1,14m e 16.952 unidades licenciadas no ano de 2009. Contudo, por ser classificado no segmento Custom e não apresentar números suficientes para classificá-lo entre os vinte modelos mais licenciados – recorte – nos anos de 2012 e 2015, não se deve considerar esse modelo como ponto de comparação das amostras. Diante desse fato, para verificar a existência de uma modificação significativa na dimensão (largura) dos veículos licenciados ao longo do período, optou-se por estabelecer uma medida de comparação baseada nos modelos com maior número de licenciamentos, anualmente.

A tabela abaixo apresenta os modelos mais licenciados e suas dimensões.

Tabela 5 – Modelos mais licenciados do Ranking FENABRAVE.

2006				2009			
MARCA/MODELO	L(m)	Unidades	Proporção	MARCA/MODELO	L(m)	Unidades	Proporção
HONDA/CG150	0,74	389.220	30,22%	HONDA/CG125	0,73	385.896	23,98%
2012				2015			
MARCA/MODELO	L(m)	Unidades	Proporção	MARCA/MODELO	L(m)	Unidades	Proporção
HONDA/CG150	0,73	379.870	23,20%	HONDA/CG150	0,73	292.660	22,99%

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016); HONDA (2016).

Observa-se que o mesmo modelo (ou sua variação) manteve a maior quantidade de unidades licenciadas em todos os anos. A variação na dimensão no ano de 2006 pode ser explicada pelas atualizações técnicas realizadas pelo fabricante, no entanto, isso não interfere com o propósito de encontrar uma medida pontual para a comparação.

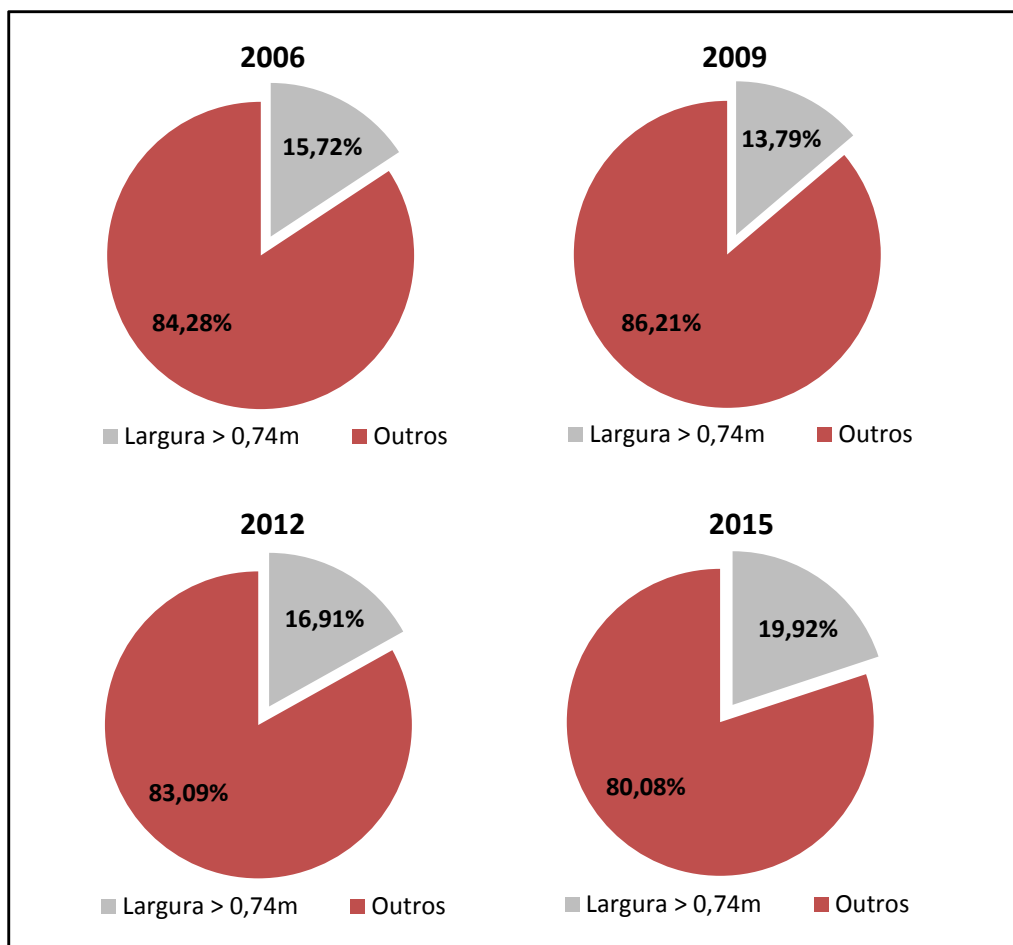
Sendo assim, elege-se a largura 0,74m para a realização das propostas de análises apresentadas anteriormente.

A definição da medida transversal (largura) mínima para a demarcação das vagas não deve considerar apenas as dimensões do veículo, mas também a área necessária à operação de montar e desmontar, conforme sugere a pesquisa de Santos (2009). A medida de 0,74m tem por finalidade apenas a comparação ao longo da série histórica. Portanto, busca-se confirmar se a proporção de licenciamentos de veículos acima dessa dimensão (com largura de 0,74m) modificou-se e se isso pode inferir uma tendência.

A primeira análise considerará o recorte utilizado anteriormente no Ranking FENABRAVE, ou seja, os vinte modelos de veículos de duas rodas mais licenciados anualmente (ver Quadro 4, pág. 85).

A Figura 15 a seguir ilustra a proporção de veículos com dimensão (largura) superior a medida estabelecida para comparação – 0,74m.

Figura 15 – Veículos de duas rodas com largura acima de 0,74m – Classificação dos 20 modelos mais licenciados.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016).

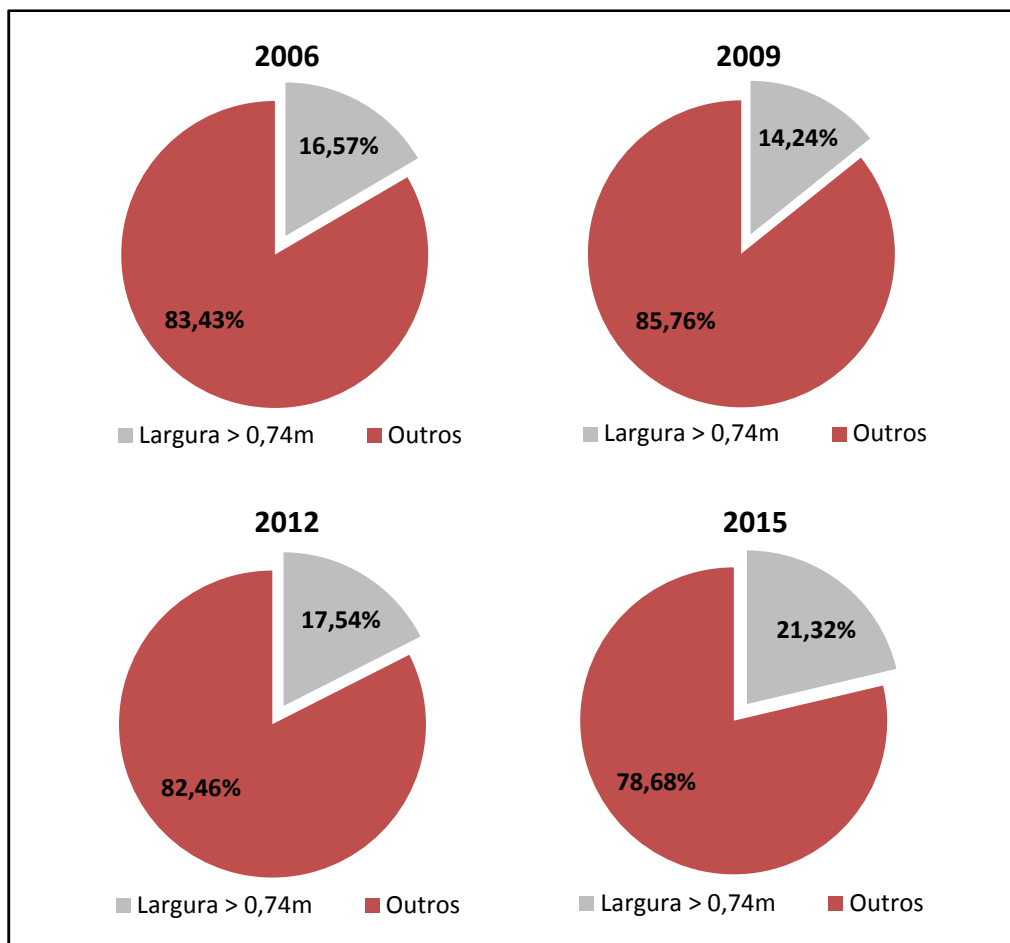


Das informações do Quadro 4 (ver pág. 85) obtêm-se as dimensões transversais (largura) máximas de 0,84m em 2006 (4,45%), 1,14m em 2009 (1,05%) e 0,83m em 2012 (2,98%) e 2015(4,45%). Pelas razões explicadas anteriormente, se fosse desconsiderada a medida de 1,14m (“Daфра/Kansas 150”) em 2009, então o valor o máximo seria 0,84m(1,66%). De fato, observou-se um aumento na proporção de veículos com dimensão transversal (largura) acima de 0,74m, no entanto, essa mudança ocorreu de forma mais tênue que a observada na dimensão comprimento. Mesmo que não se tenha observado uma modificação expressiva, deve-se ter em conta que um contingente considerável de veículos está acima dessa medida de comparação (19,92% dos licenciamentos em 2015).

A segunda análise, que abrange os três segmentos mais significativos (ver Quadro 5, pág. 89), pode ampliar a compreensão sobre as dimensões dos veículos segundo os grupos de classificação.

A Figura 16 demonstra a participação de veículos de duas rodas com dimensão transversal (largura) superior a 0,74m ao longo do período de estudo.

Figura 16 – Veículos de duas rodas com largura acima de 0,74m – Segmentos City, Trail/Fun e Scooter/Cub.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de FENABRAVE (2016).

As dimensões (largura) máximas observadas em 2006 e 2009 foram 0,87m, com 3.119 (0,24%) e 2.115 (0,13%) unidades licenciadas respectivamente. Nos anos de 2012 e 2015 a medida máxima foi 0,89m, com 5.187 (0,32%) e 2.302 (0,18%) unidades, respectivamente. Em 2006 e 2009 as medidas máximas referiam-se à modelos do segmento Scooter/Cub, já em 2012 e 2015 o modelos pertenciam ao segmento Trail/Fun.

Nota-se que o segmento Scooter/Cub apresentou uma mudança significativa nas medidas máximas. Como já observado anteriormente, a medida máxima do segmento era 0,87m, no entanto, nos anos de 2012 e 2015 a medida máxima ficou em 0,74m, ou seja, 0,13m a menos que as anteriores.

Por sua vez, o segmento Trail/Fun apresentou medida máxima de 0,85m em 2006 e 2009, sendo que nos anos de 2012 e 2015 a medida máxima chegou a 0,89m. Em todo o período de estudo todos os modelos desse segmento registraram largura de 0,78m ou superior – a medida mínima observada em 2015 foi de 0,81m.

O segmento City apresentou a medida máxima de 0,84m em 2006, 0,81m em 2009/2012 e 0,75m em 2015.

As verificações anteriores sugerem o seguinte:

a) considerando-se a primeira amostra, com os vinte veículos mais licenciados, conclui-se que a grande maioria (80% em 2015) das motocicletas, motonetas e ciclomotores possuem dimensão transversal (largura) até 0,74m, inclusive;

b) a quantidade de unidades licenciadas anualmente com dimensões acima de 0,74m é significativa (19,92% em 2015), conforme a primeira análise;

c) os veículos com dimensão superior a 0,74m apresentaram leve tendência de expansão ou manutenção dos patamares observados;

d) o segmento Trail/Fun, que possui tendência de expansão proporcional dos licenciamentos, congrega modelos com medidas maiores que 0,74m;

e) os segmentos City e Scooter/Cub apresentaram uma tendência de retração nas medidas transversais durante o período analisado, sugerindo uma estabilização em torno de 0,75m.

## 5 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DOS MUNICÍPIOS

Os questionários propostos nos Apêndices A, B e C foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar, sendo aprovados conforme parecer n. 1.486.193 de 8 de abril de 2016.

Os questionários “Fabricantes/Montadoras” e “Condutores” (Apêndices B e C, respectivamente) foram elaborados especificamente para subsidiar o estudo do tema em trabalhos futuros.

O questionário proposto no Apêndice A (Municípios), tem o objetivo de auxiliar na busca por informações sobre as práticas construtivas empregadas pelos municípios nos estacionamentos de motocicletas, especialmente nos seguintes aspectos:

- a) Dimensional – relacionado às dimensões longitudinal (comprimento) e transversal (largura) mínimas da área demarcada como vaga de estacionamento;
- b) Angular – relacionado à inclinação máxima longitudinal (aclive/declive) e transversal (lateral, aclive e declive) do piso utilizado para o estacionamento;
- c) Quantitativo – referente à distribuição de vagas entre automóveis e veículos motorizados de duas rodas em estacionamentos do tipo bolsão ou áreas demarcadas ao longo das vias públicas.

Por opção de estudo, delimitou-se a amostra para a aplicação do questionário pela similaridade ao município sede do campus da Universidade Federal de São Carlos, especificamente em relação ao tamanho da população e ao índice de motorização.

Assim, adotou-se os seguintes critérios para definição da amostra:

- a) População: estipulou-se o limite de até 25% (mais ou menos) referente à população do município de São Carlos (241.389, conforme estimativa para o ano de 2015);
- b) Índice de Motorização: estipulou-se que esse critério também deveria considerar o limite de até 25% (mais ou menos) referente ao índice observado em São Carlos (0,69 em 2015);

A definição do critério relacionado ao tamanho populacional justifica-se pelas condições de mobilidade diferenciadas em cidades de grande, médio e pequeno porte. Como observado pelo estudo apresentado pelo IPEA (2012) e corroborado por Vasconcelos (2013a), os municípios integrantes de regiões metropolitanas – especialmente das capitais – são favorecidos com mais investimentos em transporte público e infraestrutura viária.

Por outro lado, os municípios menores não contam com investimentos significativos, principalmente pelas condições de mobilidade urbana com menor complexidade.

Em um meio termo encontram-se os municípios de médio porte, como é o caso de São Carlos, que não dispõe de investimentos proporcionais às regiões metropolitanas, mas enfrenta demandas resultantes do crescimento populacional e do avanço do processo de motorização.

O segundo critério (índice de motorização) complementa o primeiro, pois proporciona uma amostra mais condizente com o contexto de mobilidade urbana observado no município de referência.

A Tabela 6 apresenta os municípios classificados pelo tamanho populacional, com a frota circulante do município e o respectivo índice de motorização.

Tabela 6 – Municípios e o Índice de Motorização.

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	FROTA CIRC.	I.M.
Limeira	296.440	199.644	0,67
Suzano	285.280	120.175	0,42
Taboão da Serra	272.177	121.138	0,45
Sumaré	265.955	147.333	0,55
Barueri	262.275	162.118	0,62
Embu das Artes	261.781	104.936	0,40
São Carlos	241.389	167.621	0,69
Marília	232.006	152.482	0,66
Indaiatuba	231.033	169.345	0,73
Cotia	229.548	129.528	0,56
Americana	229.322	166.462	0,73
Jacareí	226.539	124.024	0,55
Araraquara	226.508	167.855	0,74
Itapevi	223.404	87.178	0,39
Pres. Prudente	222.192	156.862	0,71
Hortolândia	215.819	96.202	0,45
Rio Claro	199.961	155.523	0,78

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de DENATRAN (2016); IBGE (2016).

Notas: (a) População residente estimada conforme série histórica encaminhada ao Tribunal de Contas da União - TCU; dados referentes a 1 de julho de 2015;  
 (b) Frota circulante com placa, dados referentes ao mês de dezembro de 2015;  
 (c) I.M. - Índice de Motorização (Frota/População).

Ao examinar a Tabela 6, chega-se à amostra composta pelos seguintes municípios: Limeira, Sumaré, São Carlos (referência), Marília, Indaiatuba, Americana, Araraquara e Rio Claro. Optou-se por não incluir o município de Presidente Prudente, apesar de satisfazer os dois critérios (população e índice de motorização), principalmente pela considerável distância até a região central do Estado e, por isso, supõe-se vivenciar características de mobilidade singulares à própria região. Portanto, a sua inclusão não

acrescentaria informação relevante ao estudo. Também o município de Barueri satisfaz os critérios propostos, contudo, por integrar a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)<sup>35</sup>, presume-se um contexto de mobilidade urbana influenciado pela capital do Estado, distante, conseqüentemente, dos objetivos almejados pela pesquisa.

Para efeito de estudo serão consideradas as respostas objetivas ao questionário, ou seja, aquelas fornecidas no bojo do questionário e nos campos apropriados. Os questionários foram aplicados entre os meses de junho e julho de 2016.

As duas primeiras questões encaminhadas aos municípios (Apêndice A) referem-se à inclinação do piso. A primeira questão trata da inclinação transversal (lateral), que pode ocorrer do lado esquerdo (apoio lateral) ou do lado direito. A segunda está relacionada à inclinação no sentido longitudinal – da traseira para a dianteira – e, por isso, é convencionalmente denominada como sendo “aclive” ou “declive”.

O Quadro 6 apresenta as respostas dos municípios para as duas primeiras questões, que são referentes à inclinação do piso.

Quadro 6 – Municípios – Inclinação máxima do piso (questões 1 e 2).

MUNICÍPIO	QUESTÃO 1 Inclinação Transversal Direita/Esquerda	QUESTÃO 2 Inclinação Longitudinal Aclive/Declive máxima.
LIMEIRA	Não Considerada	Não Considerada
SUMARÉ	Não Considerada	Não Considerada
SÃO CARLOS	Não Considerada	Não Considerada
MARÍLIA	Não Considerada	Não Considerada
INDAIATUBA	(a)	(a)
AMERICANA	Não Considerada	Não Considerada
ARARAQUARA	Não Considerada	Aclive/Declive max. 02 graus.
RIO CLARO	(b)	(b)

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados fornecidos pelos municípios através de questionário.

Notas: (a) Apresentou-se um estudo de caso (Nº62) de [www.ebanataw.com.br](http://www.ebanataw.com.br) contendo uma citação à legislação do município de São Paulo (Lei 11.228/92), que serve como referência às decisões de trânsito do município;

(b) Não respondeu o questionário.

Das respostas efetivas referentes à primeira questão, constata-se que a inclinação transversal (lateral) do piso não é um aspecto considerado nos projetos construtivos dos estacionamentos para veículos de duas rodas.

Caso similar observa-se em relação à segunda questão. Apenas um município declarou considerar a inclinação longitudinal em seus projetos de estacionamento (aclive e

<sup>35</sup> Sugere-se consultar o Portal da Subsecretaria de assuntos Metropolitanos. Disponível em: <<http://www.sdmropolitano.sp.gov.br/portalsdm/sao-paulo.jsp>>. Acesso em 18 jun. 2015.

declive com inclinação máxima de dois graus). Os demais não responderam ou declararam não considerar esse aspecto em seus projetos construtivos.

As Questões 3.1, 3.2 e 4 examinam as práticas construtivas especificamente em relação às dimensões (largura e comprimento) e à largura da faixa demarcatória da área ocupada pela vaga de estacionamento.

O Quadro 7 exhibe as respostas fornecidas para as questões relativas às dimensões das vagas.

Quadro 7 – Municípios - Dimensões das vagas (questões 3.1, 3.2 e 4).

MUNICÍPIO	QUESTÃO 3.1 Dimensão Transversal Largura da Vaga (m)	QUESTÃO 3.2 Largura da Faixa de Demarcação (m)	QUESTÃO 4 Dimensão Longitudinal Comprimento Vaga (m)
LIMEIRA	1,00m	0,10m	2,00m
SUMARÉ	1,00m	0,15m	2,00m
SÃO CARLOS	1,00m	0,10m	2,20m
MARÍLIA	1,00m	Não demarcada as vagas individualmente	2,00m
INDAIATUBA	(a)	(a)	(a)
AMERICANA	1,00m	0,10m	2,20m
ARARAQUARA	0,90m	0,10m	2,00m
RIO CLARO	(b)	(b)	(b)

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados de fornecidos pelos municípios através de questionário.

Notas: (a) Apresentou-se um estudo de caso (Nº62) de [www.ebanataw.com.br](http://www.ebanataw.com.br) contendo uma citação à legislação do município de São Paulo (Lei 11.228/92), que serve como referência às decisões de trânsito do município;

(b) Não respondeu o questionário.

Em relação à dimensão transversal (largura, Questão 3.1), observa-se que apenas um município declarou utilizar a medida de 0,90m, sendo que todos os demais assinalaram a medida de 1,00m como prática construtiva dos projetos. Destaca-se que o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN, 2007b) determina que a medida mínima seja de 1,00m.

O exame da “largura” da faixa demarcatória mostrou que a maioria dos municípios utiliza a medida de 0,10m. Apenas um dos participantes declarou utilizar a medida de 0,15m. Destaca-se que um dos municípios opta por não demarcar individualmente as vagas, o que também é permitido segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV - Sinalização Horizontal (CONTRAN, 2007b).

Apurou-se, ainda, que a dimensão longitudinal (comprimento, Questão 4) empregada pela maioria (quatro) dos municípios é a medida de 2,00m, sendo que outros dois utilizam a medida de 2,20m na elaboração de seus projetos.

O Quadro 8 apresenta as respostas referentes às questões 5 (distribuição de vagas) e 6 (critérios e diretivas).

Quadro 8 – Municípios - Distribuição e critérios para novas vagas (questões 5 e 6).

MUNICÍPIO	QUESTÃO 5 Quantidade de vagas exclusivas demarcadas Motocicletas / automóveis	QUESTÃO 6 Implantação de novas vagas Diretivas / Critérios
LIMEIRA	<b>27,99%</b> (816/2.915) Dados referentes a fevereiro de 2013.	CRITÉRIOS: "Estacionamento Público: necessidade de usuários ou comerciantes de cada região; adequação em espaços com dimensões reduzidas; na implantação de estacionamento rotativo é realizado estudo conforme necessidade de cada quadra ou região; Estacionamento Privado: atualmente não há a exigência de mínimo de vagas para veículos de duas rodas, no entanto, existe um estudo para que seja incluído na revisão do Plano Diretor do Município exigência de 10% das vagas de autos para os referidos veículos".
SUMARÉ	"Não há quantidade definida para automóveis. Porém, estipula-se que a quantidade de vagas para motos seja 5% do total de vagas, no máximo".	CRITÉRIOS: "É utilizado modelo presente em diversos municípios, por exemplo, Limeira, Campinas e São Paulo".
SÃO CARLOS	<b>36,38%</b> (497/1.366) Vagas em estacionamento rotativo (área azul).	DIRETIVAS: "Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9.503/97); Manual de Sinalização Vertical de Regulação Volume I do CONTRAN / DENATRAN; Manual de Sinalização Horizontal Volume IV do CONTRAN / DENATRAN". CRITÉRIOS: "Em locais com alta concentração de motocicletas; em locais com menos de 5m que não comportam um automóvel convencional; Preferencialmente alocando as vagas próximas às esquinas melhorando a visibilidade dos veículos que aguardam no PARE".
MARÍLIA	<b>12,5%</b> (200/1600)	CRITÉRIOS: "Estes bolsões são implantados de acordo com a demanda local. Sempre que possível são implantados nas esquinas, visando melhorar a visibilidade do motorista que adentra ou cruza esta via".
INDAIATUBA	(a)	(a)
AMERICANA	<b>20,68%</b> (120/580)	CRITÉRIO: "Mediante solicitação dos usuários e após análise da demanda por vagas de motocicletas no local".
ARARAQUARA	<b>2,13%</b> A área azul.	CRITÉRIO: "Solicitação do interessado mediante medidas técnicas analisadas em vistoria no local por engenheiro da Secretaria".
RIO CLARO	(b)	(b)

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados fornecidos pelos municípios através de questionário.

Notas: (a) Apresentou-se um estudo de caso (Nº62) de [www.ebanataw.com.br](http://www.ebanataw.com.br) contendo uma citação à legislação do município de São Paulo (Lei 11.228/92), que serve como referência às decisões de trânsito do município;

(b) Não respondeu o questionário.

A “Questão 5” aborda a distribuição das vagas entre automóveis e veículos motorizados de duas rodas especificamente em áreas onde as vagas são demarcadas individualmente, portanto, inclui-se o sistema de estacionamento rotativo tarifado do tipo “área azul”. O principal objetivo é verificar, sob a perspectiva da equidade na utilização do espaço público, como os municípios planejam ou respondem as demandas por vagas diante das supostas transformações no perfil da frota circulante.

O valor expresso em porcentagem apresentado no Quadro 8 (ver pág. 102) é resultante da razão entre a quantidade de vagas de motocicletas/similares pela quantidade de vagas demarcadas para automóveis conforme as respostas fornecidas.

As respostas apresentam valores extremos de 5% e 213%, respectivamente, mínimo e máximo. As demais respostas indicaram as proporções de 12,5%, 20,68%, 27,99% e 36,38%. A disparidade observada nos limites (5% e 213%) sugere a existência de circunstâncias locais muito específicas, que extrapolam o escopo da pesquisa. Apesar das respostas retratarem as ações do poder público para atender as demandas locais, que são apresentadas pelos munícipes, observou-se valores que se aproximam da tendência da frota circulante já discutida anteriormente – 33,85%, 30,39% e 30,93% para a Região Sudeste, Estado de São Paulo e Município de São Carlos, em 2015, respectivamente.

A “Questão 6” examina as diretrizes e critérios para implantação de novas vagas exclusivas para veículos de duas rodas. Apenas um município declarou utilizar “Diretivas” para elaboração dos projetos, sendo que destacou as seguintes referências: “Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9.503/97); Manual de Sinalização Vertical de Regulação Volume I do CONTRAN / DENATRAN; Manual de Sinalização Horizontal Volume IV do CONTRAN / DENATRAN”.

Quanto aos critérios, observou-se a predominância da “demanda” formulada pelos munícipes no processo decisório. Destaca-se que dois municípios declararam ainda como critério a necessidade de “adequação de espaços” e ações “na implantação de estacionamento rotativo”

Apenas um município respondeu especificamente sobre o estacionamento do tipo privado. Esclareceu que “atualmente não há a exigência de mínimo de vagas para veículos de duas rodas” e que “existe um estudo para que seja incluído na revisão do Plano Diretor do Município exigência de 10% das vagas”.

De fato, a legislação regulatória de obras e edificações dos municípios nem sempre prescreve uma quantidade mínima de vagas para veículos duas rodas em espaços



públicos e privados<sup>36</sup>. Dessa forma, novas obras com impacto potencial sobre sistema viário deixam de reservar espaço próprio (privado) para estacionamento, ou seja, demandam espaços nas vias públicas próximas e o ônus resultante é compartilhado com a coletividade.

Nesse sentido, é importante que a legislação municipal determine a quantidade mínima de vagas para motocicletas e similares nas mesmas condições que já o faz para automóveis, com critérios objetivos, confrontando o contexto local com a tendência da frota circulante e, portanto, respeitando o princípio da equidade entre os munícipes condutores de veículos motorizados.

Diante dessas constatações sobre o Questionário 1 – Municípios infere-se o seguinte:

- a) a inclinação transversal (lateral) não se mostra um aspecto relevante na elaboração dos projetos de estacionamentos de vagas exclusivas para veículos de duas rodas;
- b) a inclinação longitudinal – em aclive ou declive – também não se mostra relevante na elaboração dos projetos, contudo, excepcionalmente, é considerada;
- c) a dimensão transversal (largura) das vagas é determinada pela medida de um metro, que é o mínimo estipulado pelo CONTRAN (2007b). Excepcionalmente utilizam-se medidas inferiores ao mínimo regulamentado;
- d) a largura da faixa demarcatória amplamente utilizada é de 0,10m, contudo, utiliza-se também a medida de 0,15m;
- e) a dimensão longitudinal (comprimento) das vagas varia entre 2,00m e 2,20m;

---

<sup>36</sup> Vide SÃO CARLOS, SP. Anexo da Lei n. 15.958, de 29 de dezembro de 2011. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/utilidade-publica/161183-codigo-de-obras-e-edificacoes.html>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

Vide LIMEIRA, SP. Lei n. 1096, de 22 de janeiro de 1969. Disponível em: <[http://www.limeira.sp.gov.br/legislacoes/files/planejamento/1096\\_69\\_Codigo\\_Obra/CodObra1096\\_69.pdf](http://www.limeira.sp.gov.br/legislacoes/files/planejamento/1096_69_Codigo_Obra/CodObra1096_69.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2016.

Vide ARARAQUARA, SP. Lei Complementar n. 21, de 01 de julho de 1998. Disponível em: <<http://www.camara-arq.sp.gov.br/ImageBank/FCKEditor/file/Legislacao/CodObras.zip>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

Vide MARÍLIA, SP. Lei Complementar n. 42, de 28 de setembro de 1992. Disponível em: <<http://www.marilia.sp.gov.br/prefeitura/wp-content/uploads/2012/07/CodigoDeObras-Completa.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

Vide INDAIATUBA, SP (2004), Lei n. 4.608, de 11 de novembro de 2004. Disponível em: <<https://www.indaiatuba.sp.gov.br/download/36/>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

Vide AMERICANA, SP. Lei n. 5.012, de 10 de junho de 2010. Disponível em: <[http://www.americana.sp.gov.br/v6/legislacao/lei\\_5012.html](http://www.americana.sp.gov.br/v6/legislacao/lei_5012.html)>. Acesso em: 06 nov. 2016.

Vide AMERICANA, SP. Lei n. 5.998, de 22 de dezembro de 2016. Disponível em: <[http://www.americana.sp.gov.br/v6/legislacao/lei\\_5998.html](http://www.americana.sp.gov.br/v6/legislacao/lei_5998.html)>. Acesso em: 03 jan. 2017.

- f) a proporção de vagas destinadas a motocicletas e automóveis em espaço público depende do contexto local, contudo, os dados fornecidos pelos municípios sugerem uma aproximação à tendência observada na frota circulante no âmbito do Estado de São Paulo e da Região Sudeste;
- g) os gestores municipais orientam-se pelas diretrizes normativas apresentadas pelo CONTRAN (2007b) para a implantação de novas vagas exclusivas para motocicletas e similares em vias públicas, usualmente valendo-se dos parâmetros dimensionais mínimos;
- h) os critérios para implantação de novas vagas em estacionamentos públicos observados no questionário demonstram uma postura reativa das administrações locais – atendendo demandas, solicitações e adequando espaços;
- i) existe uma lacuna na legislação de uma parcela dos municípios, onde a quantidade de vagas destinadas aos veículos de duas rodas para projetos de edificações públicas e privadas não é determinada objetivamente. Em alguns casos, quando existe a prescrição de vagas proporcionalmente entre automóveis e motocicletas, por vezes a distribuição não reflete a tendência da frota circulante.

## 6 ESTUDO DE CASOS – UFSCar *CAMPUS* SÃO CARLOS

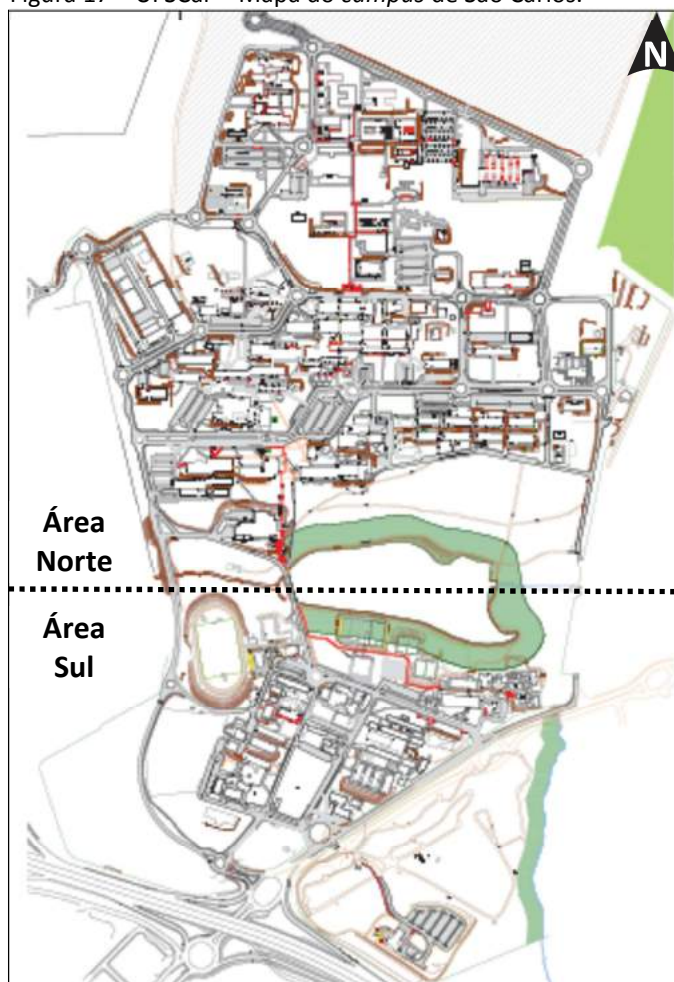
### 6.1 Definição dos locais de estudo

Apenas pela observação, percebe-se que os bolsões de estacionamento do campus da UFSCar não seguem uma padronização ou modelo específico. Supõe-se que ao longo do tempo os projetos resultaram de concepções diferentes sobre o contexto de mobilidade no campus. Assim, os objetos de interesse da pesquisa possivelmente obtiveram valoração e tratamento diferenciados em cada obra, submetendo-se às condições do terreno disponível e às demandas mais imediatas.

Independentemente da quantidade de vagas oferecidas e da taxa de ocupação, buscou-se selecionar os casos que possam contribuir principalmente com o estudo dos aspectos dimensionais – comprimento, largura e inclinação do piso – e da distribuição proporcional de vagas entre automóveis e motocicletas.

Usualmente, para efeito de localização das unidades administrativas e acadêmicas, divide-se o campus de São Carlos em duas áreas (Norte e Sul) cuja separação é definida pelo Córrego Monjolinho e pelo lago formado pelo represamento de suas águas. A Figura 17 abaixo ilustra essa divisão.

Figura 17 – UFSCar – Mapa do *campus* de São Carlos.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

Para efeito de pesquisa, optou-se examinar os bolsões descritos abaixo<sup>37</sup>:

a) Área Norte:

USE – Unidade Saúde Escola (-21.978539, -47.882690);

AT9 – Edifício de Aulas Teóricas 9 (-21.979060, -47.881912);

DMed – Departamento de Medicina (-21.978238, -47.879224);

AT7 – Edifício de Aulas Teóricas 7 (-21.981722, -47.878233);

AT4 – Edifício de Aulas Teóricas 4 (-21.982514, -47.883696);

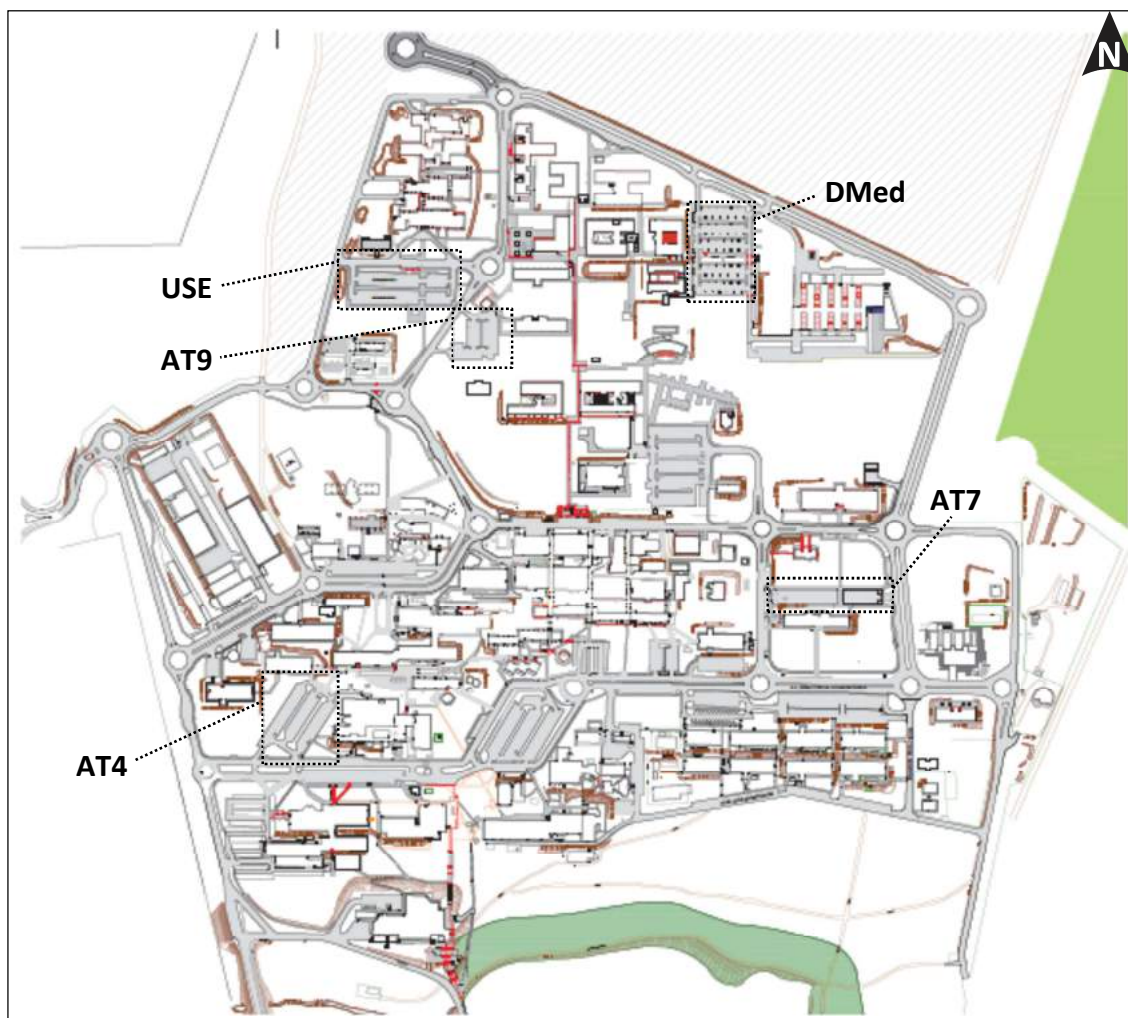
a) Área Sul:

Ginásio de Esportes (-21.987402, -47.880359);

Espaço Cultural (-21.992048, -47.879535).

A Figura 18 indica a localização dos bolsões de estacionamento da Área Norte que serão objetos do estudo de casos.

Figura 18 – UFSCar – Área Norte do *campus* de São Carlos.

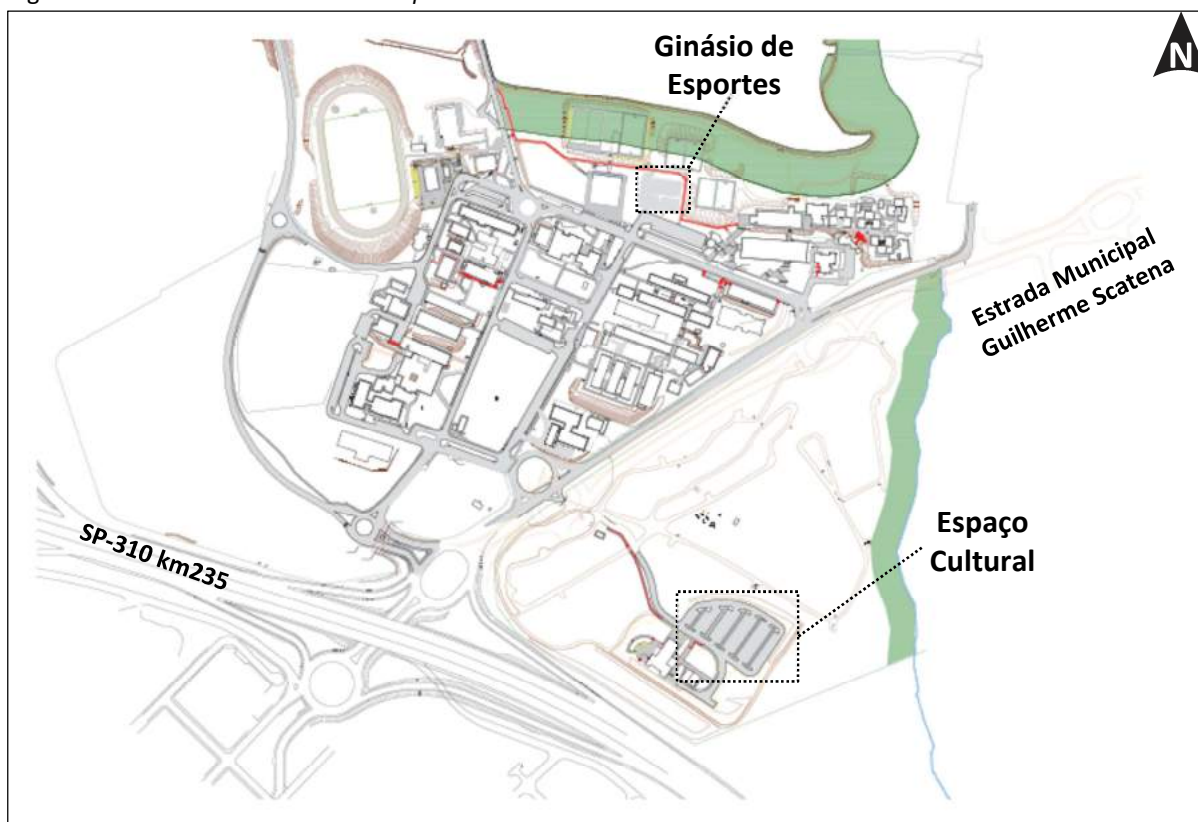


Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

<sup>37</sup> Adotou-se as coordenadas em graus decimais do aplicativo Earth – Portal Google Maps (GOOGLE, 2016).

Os estacionamentos localizados na Área Sul estão identificados na Figura 19:

Figura 19 – UFSCar – Área Sul do *campus* de São Carlos.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

## 6.2 Método para a realização das medições

Considerando que os bolsões não possuem o mesmo formato e que em alguns casos as vagas não são contíguas, optou-se por enumerar os conjuntos (segmentos) de vagas contíguas (adjacentes) lateralmente segundo a disposição dentro do estacionamento.

Estabeleceu-se a orientação no sentido Norte/Sul e esquerda/direita para a atribuição da numeração dos segmentos. Quando houver mais de um seguimento, as informações coletadas serão organizadas conforme o número do respectivo segmento.<sup>38</sup> Todos os estacionamentos eleitos para estudo utilizam o sistema de demarcação individual das vagas exclusivas para motocicletas.

Como referencial para a primeira vaga, adotou-se o ponto definido pela posição da vaga mais à esquerda, segundo o ponto de vista do observador posicionado na calçada (guia ou fundo) e voltado para a entrada da vaga.

<sup>38</sup> Será adotado o padrão “Si”, onde “i” refere-se ao número do segmento. Por exemplo: a notação “4 vagas S2” indica que o segundo segmento disponibiliza quatro vagas para estacionamento de motocicletas e similares.

### 6.2.1 Comprimento e largura da vaga, largura da faixa demarcatória

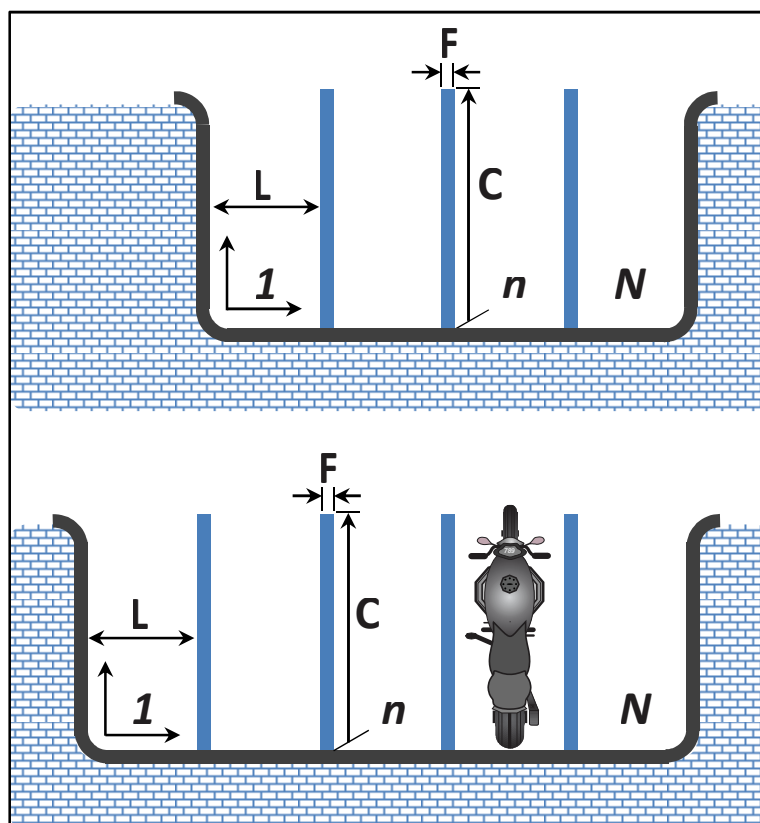
Definiu-se que as medidas lineares serão expressas na unidade fundamental “metro”, com precisão de duas casas decimais.

A medição do comprimento (C) da vaga e da largura da faixa (F) demarcatória será realizada nas seguintes condições:

- se o número total de vagas (N) contíguas do bolsão ou do segmento for par, a vaga a ser examinada é definida por  $n = \frac{N}{2} + 1$  e a medição será realizada sobre a faixa demarcatória do lado esquerdo da enésima vaga;
- caso o número de vagas (N) seja ímpar, a vaga a ser examinada é definida por  $n = \frac{N+1}{2}$  e a medição será realizada na faixa demarcatória do lado esquerdo da enésima vaga.

A Figura 20 ilustra a determinação da primeira vaga, da vaga (n) para medição do comprimento (C), da largura da faixa (F) e da largura da vaga (L) em segmentos com número de vagas par e ímpar, respectivamente.

Figura 20 – Medição da largura, comprimento e faixa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

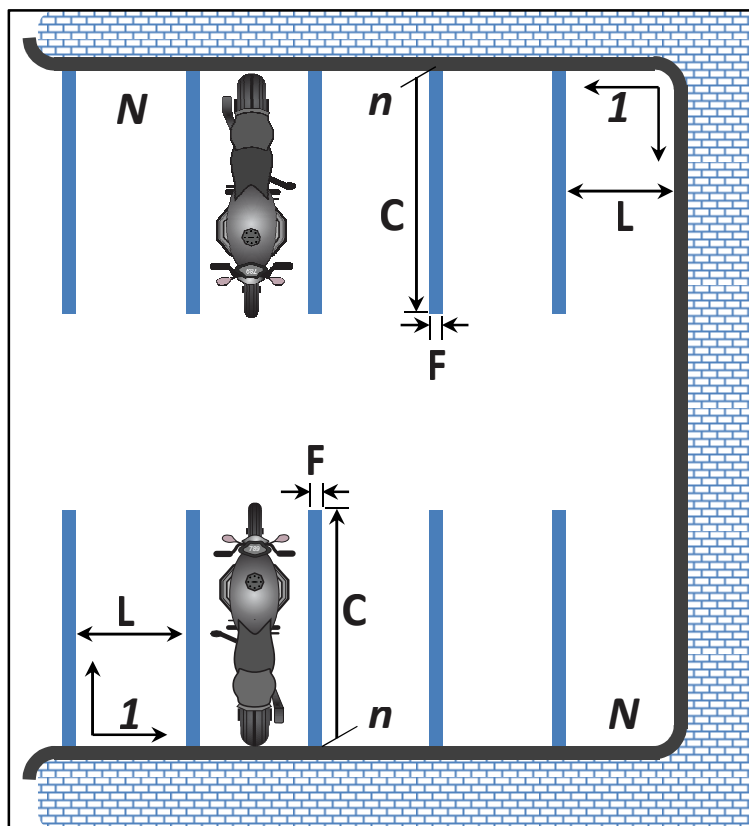
A medição da largura ( $L$ ) da vaga ocorrerá sobre a primeira vaga (mais à esquerda) do bolsão ou segmento, conforme o referencial estabelecido, considerando-se o ponto médio do comprimento ( $C/2$ ) sobre a linha imaginária perpendicular a faixa demarcatória.

Contudo, ensaios preliminares demonstraram uma grande variação das medidas entre as vagas. Assim, fez-se necessário a medição de todas as vagas demarcadas, o que ampliou consideravelmente a quantidade de informações a serem coletadas e analisadas.

Quando os segmentos estiverem posicionados de forma oposta, aplicar-se-ão os mesmos critérios anteriores, observando-se que a vaga de referência (primeira) mudará segundo a perspectiva do observador, com a visão voltada para a “entrada” da vaga.

A Figura 21 indica a posição da vaga de referência e os pontos onde serão realizadas as medições.

Figura 21 – Medição em segmentos com vagas opostas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

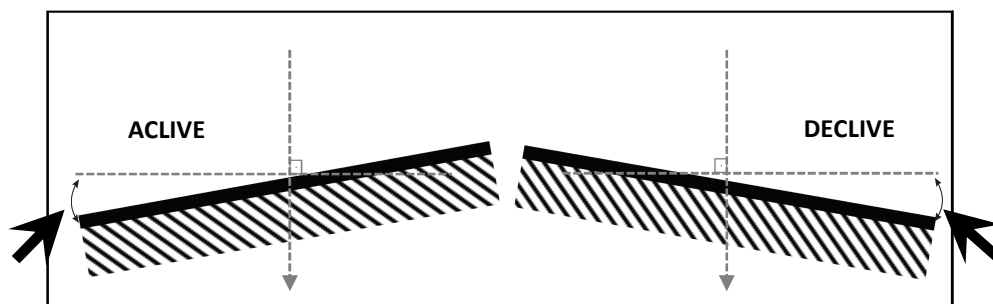
### 6.2.2 Inclinação do piso

A inclinação do piso será observada em quatro pontos da área de vagas (ou dos segmentos, quando for o caso), sendo um deles referentes à inclinação longitudinal e os demais à inclinação transversal.

Definiu-se que as medidas angulares (inclinação) em relação à projeção do plano horizontal serão expressas em ângulos decimais, com precisão de uma casa decimal.

Considerando-se a condição em que a motocicleta encontra-se estacionada dentro da vaga, com a roda traseira próxima ao meio fio (guia ou final da vaga), a inclinação transversal será medida perpendicularmente ao veículo. A Figura 22 destaca o ângulo de inclinação do piso em relação à projeção do plano horizontal (sem inclinação).

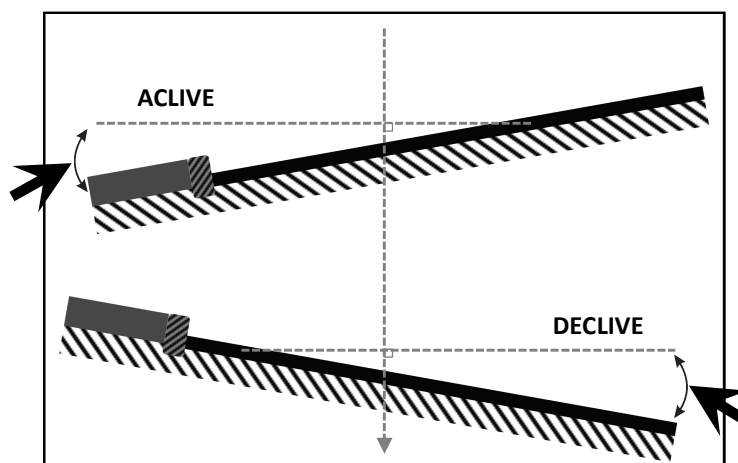
Figura 22 – Inclinação transversal – Aclive e declive.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A inclinação longitudinal será observada paralelamente à faixa demarcatória, no mesmo sentido de orientação do veículo dentro da vaga, da traseira para a dianteira, considerando-se a motocicleta estacionada com a roda traseira junto ao meio fio (calçada, fundo da vaga). A Figura 23 destaca o ângulo de inclinação longitudinal do piso em relação à projeção do plano horizontal, perpendicular à força da gravidade.

Figura 23 – Inclinação longitudinal – Aclive e declive.



Fonte: Elaborado pelo autor.



Os valores da inclinação do piso (em graus decimais) serão precedidos pela indicação do sentido (active ou declive), segundo o referencial estabelecido pela perspectiva do observador da vaga (do fundo para a entrada, da esquerda para a direita).

Assim, convencionou-se simbolizar a inclinação da seguinte forma:

- a) A inclinação transversal em active (da esquerda para a direita) será simbolizada por “/”;
- b) A inclinação transversal em declive (da esquerda para a direita) será simbolizada por “\”;
- c) A inclinação longitudinal em active (da traseira para a dianteira) será simbolizada por “/”;
- d) A inclinação longitudinal em declive (da traseira para a dianteira) será simbolizada por “\”.

A medição da inclinação longitudinal será realizada nas seguintes condições:

- a) Sobre o ponto médio longitudinal (comprimento,  $C/2$ );
- b) Se o número total de vagas (N) contíguas do bolsão ou do segmento for par, a vaga a ser examinada é definida por  $n = \frac{N}{2} + 1$  e a aferição será realizada sobre a faixa demarcatória do lado esquerdo da enésima vaga ( $C/2$ );
- c) Caso o número de vagas (N) seja impar, a vaga a ser examinada é definida por  $n = \frac{N+1}{2}$  e a coleta das medidas será realizada no meio da enésima vaga ( $L_n/2$ ;  $C/2$ ).

A medição da inclinação transversal – em três pontos – será realizada nas seguintes condições:

- a) Sobre o ponto médio longitudinal (comprimento,  $C/2$ ) para as três aferições;
- b) Na primeira vaga, no ponto médio ( $L_1/2$ ;  $C/2$ ), segundo o referencial;

c) No meio da área de vagas ou segmento, observando-se que:

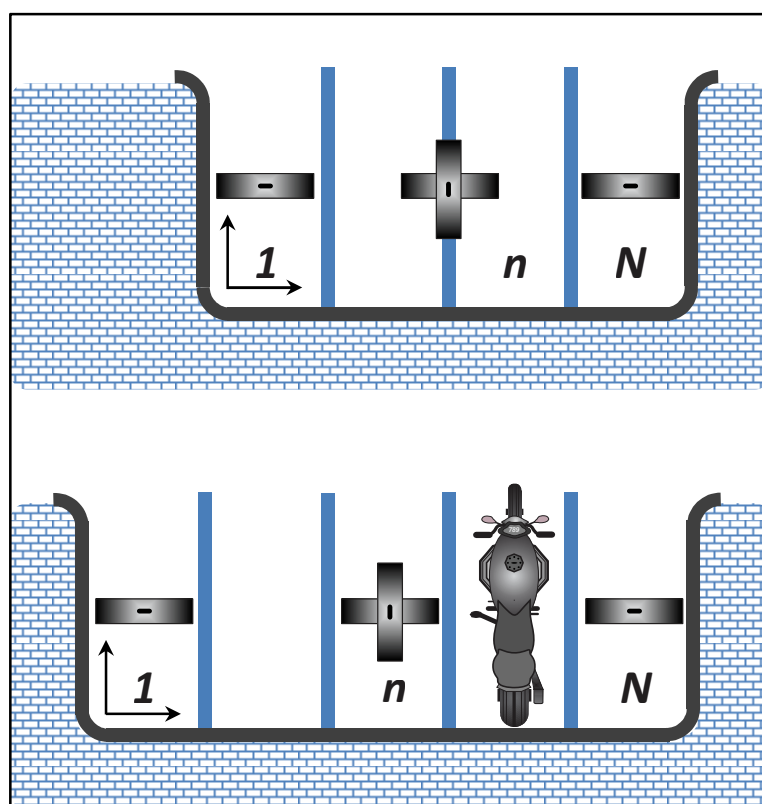
I – Se o número total de vagas ( $N$ ) contíguas do bolsão ou do segmento for par, a vaga a ser examinada é definida por  $n = \frac{N}{2} + 1$  e a medição será realizada sobre a faixa demarcatória do lado esquerdo da  $n$ ésima vaga ( $n$ );

II – Caso o número de vagas ( $N$ ) seja ímpar, a vaga a ser examinada é definida por  $n = \frac{N+1}{2}$  e a medição será realizada no meio da  $n$ ésima ( $n$ ) vaga ( $L_n/2$ ;  $C/2$ );

d) Na última vaga ( $N$ ) da área ou do segmento, no ponto médio ( $LN/2$ ;  $C/2$ ), em conformidade com o referencial.

A Figura 24 demonstra a aplicação das condições para a apuração da inclinação quando o número total de vagas contíguas é par ou ímpar, respectivamente.

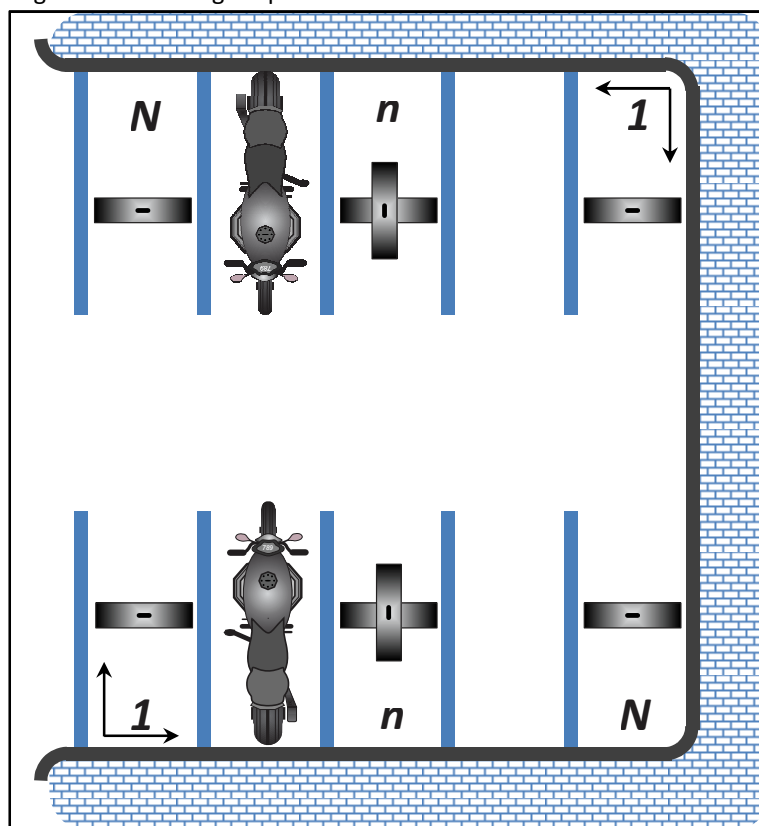
Figura 24 – Medição da inclinação longitudinal e transversal.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso as vagas estejam distribuídas em blocos (segmentos) opostos, aplicar-se-ão os critérios discutidos anteriormente, conforme ilustrado na Figura 25.

Figura 25 – Medição da inclinação longitudinal e transversal em segmentos com vagas opostas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 6.2.3 Instrumental

As medições da largura da faixa (F), comprimento (C) e largura da vaga (L) foram realizadas com a utilização de fita métrica do tipo “trena” com capacidade para a medição de até cinco (5) metros em uma única etapa e com resolução de um milímetro (0,001m). Contudo, conforme convencionado, os valores deverão ser expressos em metros lineares, com duas casas decimais. Assim, os valores que resultarem três casas decimais serão arredondados na terceira casa decimal, sendo que isso implicará na precisão de 0,5 milímetros (ou 0,0005 metros), compatível, portanto, com a precisão do instrumento.

Para efeito de análise serão desconsideradas pequenas imprecisões na execução da pintura das faixas (alinhamento das guias, gabaritos inadequados). Assim, será admissível uma margem de erro de  $\pm 0,01\text{m}$  (um centímetro) sobre os valores obtidos com as medições lineares.

A Figura 26 exibe a fita métrica utilizada no experimento em campo.

Figura 26 – Fita métrica do tipo trena.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A inclinação do piso será aferida com a utilização do nível digital<sup>39</sup> com comprimento de 0,6m (600mm). O aparelho oferece a precisão de  $\pm 0,2$  graus, que será considerada posteriormente nas análises.

A Figura 27 exhibe o instrumento utilizado para medir as inclinações.

Figura 27 – Nível digital.



Fonte: Elaborado pelo autor.

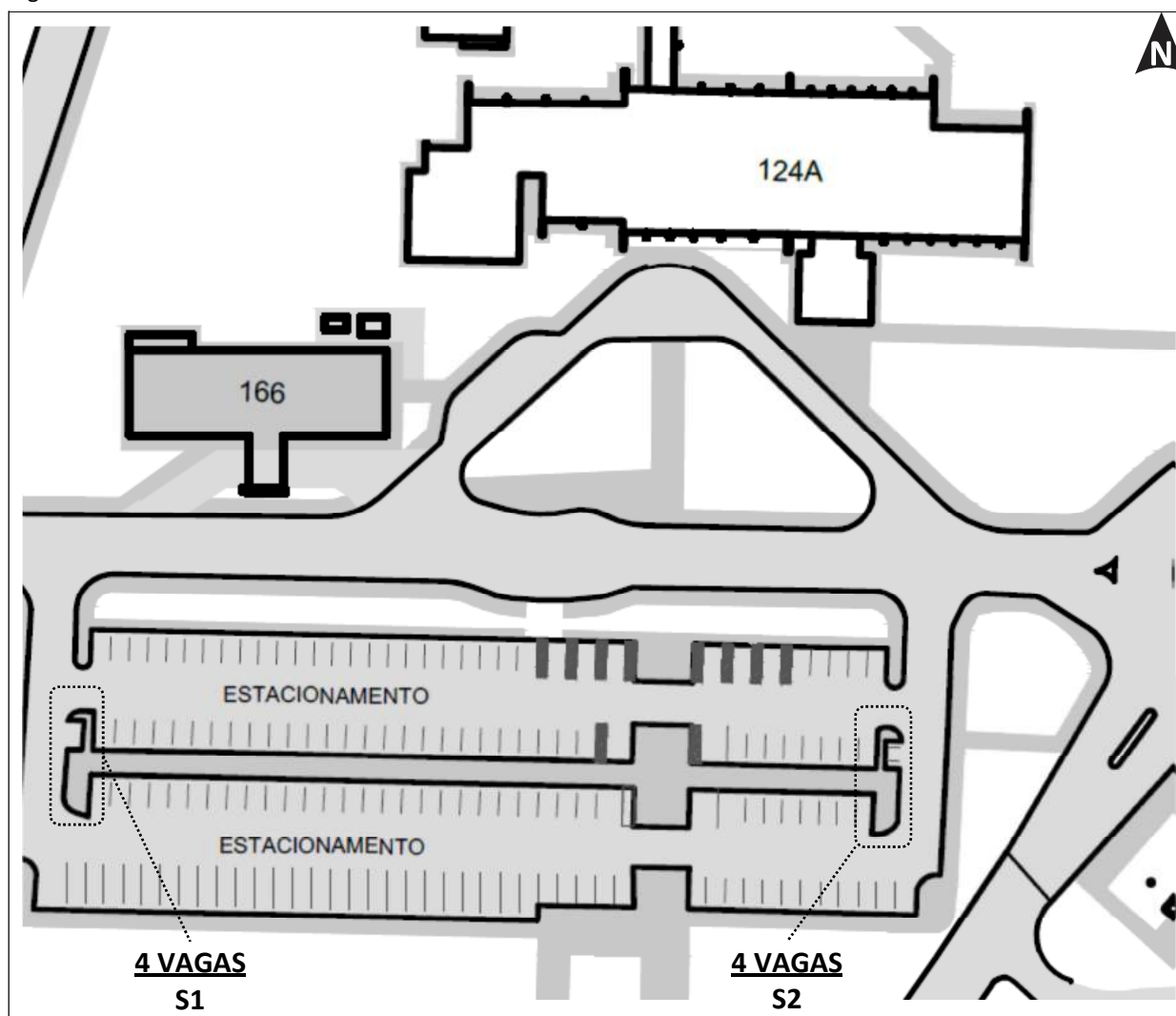
<sup>39</sup> WORKERPRO. Disponível em: <<http://www.worker.ind.br>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

### 6.3 Caso Unidade Saúde Escola – USE

Na época da conclusão do primeiro módulo da USE (referência EDF 124A) em 2003 (UFSCar, 2015)<sup>40</sup> havia poucas construções na área, assim, o bolsão de estacionamento sempre atendeu principalmente as demandas dos seus usuários, apesar de beneficiar atualmente usuários de outras unidades próximas que foram construídas na última década – Ambulatório DeAMO/DeAS (2013, ref. 166); Unidade de Simulação da Prática Profissional da Saúde (2013, ref. 149); Edifício Aulas Teóricas 6 (2005, ref. 131); Departamento de Enfermagem (2005, ref. 130).

Os segmentos com vagas exclusivas para motocicletas e similares estão indicados na Figura 28.

Figura 28 – Estacionamento da Unidade Saúde Escola – USE.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

<sup>40</sup> Mapa do *campus* da UFSCar elaborado pelo Escritório de Desenvolvimento Físico (UFSCar, 2015).

As informações coletadas no bolsão de estacionamento da Unidade Saúde Escola estão organizadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Estacionamento da USE - Medições.

TOTAL DE VAGAS:		139 vagas comuns para automóveis; 8 vagas para motocicletas e similares						
TIPO:		Bolsão com duas áreas de vagas para motocicletas posicionadas nas extremidades						
COORDENADAS:		S1 -21.978548, -47.882195   S2 -21.978509, -47.883211						
Vagas P/ Motocicletas	Comprim/to (m)	Largura (m)	Largura da Faixa (m)	Inclinação Trasnversal Esq. (graus)	Inclinação Trasnversal Meio (graus)	Inclinação Trasnversal Dir. (graus)	Inclinação Longitudinal Meio (graus)	Placa Sinalização
S1 4	1,92	0,90 0,83  (a)	0,10	/ 1,9	(a)	(a)	/ 2,6	SIM
S2 4	1,93	1,03 0,90 0,81 0,81	0,10	/ 0,2	\ 2,6	\ 2,9	/ 0,5	SIM

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: (a) A presença de vegetação na área demarcada para as vagas impossibilitou a aferição (vagas 2, 3 e 4 do segundo segmento);

(b) Piso asfáltico.

A distribuição das vagas existentes no local entre motocicletas e automóveis ocorre na proporção de 5,8%. Essa proporção supostamente reflete o contexto de mobilidade à época da concepção do projeto (2003), quando a participação das motocicletas na frota era bem menor.

No entanto, faz-se oportuno resgatar os resultados obtidos no capítulo 4, especificamente na Tabela 2 (ver pág. 80), que apontou a proporção de 25% para o município de São Carlos respectivamente ao ano de 2006.

Considerando-se a mudança do perfil da frota no transcorrer das duas últimas décadas, infere-se que essa distribuição é incompatível com a atual tendência de participação dos veículos de duas rodas na frota. Nota-se também que, segundo esse critério de tendência, provavelmente a estimativa de demanda já estava subestimada na época da elaboração do projeto.

No que diz respeito aos aspectos dimensionais (comprimento, largura e faixa demarcatória), observou-se o seguinte:

- a) comprimento – as medições mostram uma diferença de 0,01m (um centímetro) entre os segmentos 1 e 2, sendo esse valor aceitável dentro da condição de precisão estabelecida no método e também em relação às imprecisões na execução do projeto (gabaritos demarcatórios, alinhamento das guias).

Considerando-se o maior valor aferido (1,93m) e ainda uma possível imprecisão, o que leva ao acréscimo de mais um centímetro (0,01m) na condição de margem de erro, tem-se o comprimento de 1,94m, que mesmo assim está abaixo da indicação do Conselho Nacional de Trânsito (2007b) que é de 2,20m, no mínimo;

- b) largura das vagas – verificou-se divergências acentuadas num conjunto com poucas vagas demarcadas (vagas adjacentes) – quatro em cada seguimento. Em um mesmo seguimento observou-se vagas com 0,81m, 0,90m e 1,03m, sugerindo que essa variação pode estar relacionada à execução do projeto. A recomendação de largura mínima apresentada pelo CONTRAN (2007b) é de 1,0m;
- c) largura da faixa demarcatória – as aferições comprovaram a conformidade com o parâmetro mínimo estipulado pelo CONTRAN (2007b) – mínimo de 0,10m e máximo de 0,2m.

As aferições da inclinação transversal no meio e na vaga mais a direita foram prejudicadas em função da presença de vegetação sobre o piso.

Verificou-se no primeiro segmento (S1) um aclave longitudinal ( $2,6^\circ$ ) que, apesar de significativo, não dificulta a operação de estacionamento, pelo contrário, supostamente favorece o deslocamento em sentido à ré resultante da manobra convencional, que posiciona a roda traseira junto à guia.

No segundo segmento (S2) verificou-se que a inclinação transversal da vaga mais a esquerda (primeira) é de  $0,2^\circ$  em aclave; as inclinações apuradas no meio do segmento e na última vaga são em declive ( $2,6^\circ$  e  $2,9^\circ$ , respectivamente) e sugerem algum incidente, possivelmente relacionado à expansão de raízes das árvores sob o piso.

A inclinação longitudinal aferida no meio do segmento S2 indicou uma inclinação de  $0,5^\circ$  em aclave, o que favorece a manobra de estacionamento.

Em termos de outras considerações, durante o ensaio observaram-se as seguintes situações correlacionadas à pesquisa:

- a) a presença de vegetação na área demarcada do segmento S1 pode dificultar as manobras, inclusive com o avanço de uma árvore sobre a área da primeira vaga. Infere-se, assim, a necessidade de um plano regular de manutenção;

- b) a área de manobra das motocicletas coincide com a área de circulação dos demais veículos. O posicionamento das vagas próximas às curvas dificulta a visão dos condutores de motocicletas e automóveis, sendo que isso pode representar uma condição de risco. A situação é agravada pelo fato das vagas possuírem comprimento inferior ao recomendado e, por isso, as motocicletas de maior porte pronunciam-se sobre a área de circulação;
- c) não há calçada instalada no fundo das vagas, ou seja, após concluir a manobra de imobilização da motocicleta, o condutor necessariamente se deslocará em sentido à área de circulação. Essa não parece ser uma condição ideal, principalmente se houver necessidade de acesso aos compartimentos de carga (baú, bauleto ou alforjes) ou a colocação/retirada de equipamento obrigatório de segurança, por exemplo, o capacete;
- d) observou-se várias situações onde motocicletas ocupavam vagas de automóveis comuns ou reservadas localizadas mais próximas ao ponto principal de interesse, no caso, a portaria da Unidade Saúde Escola e a rampa de acesso ao Departamento de Atenção à Saúde, como se vê na Figura 29;

Figura 29 – Estacionamento da USE – Uso irregular das vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.



- e) Em ambos os segmentos existem placas de sinalização indicando a área de estacionamento regulamentado para motocicletas (R-6b)<sup>41</sup>;
- f) Apesar de haver de vagas disponíveis mais distantes, os condutores frequentemente estacionam os automóveis nas vias de circulação, inclusive nas proximidades das vagas de motocicletas, o que representa um risco potencial. Tendo em vista que a ocupação irregular do espaço é uma prática recorrente, sugere-se a adoção de ações educativas objetivando a segurança no trânsito.

A Figura 30 exibe as principais características das vagas exclusivas para motocicletas do estacionamento da USE:

Figura 30 – Estacionamento da USE - Vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

<sup>41</sup> R-6b: Placa indicativa de “Estacionamento Regulamentado” com a legenda “MOTOCICLETAS”.

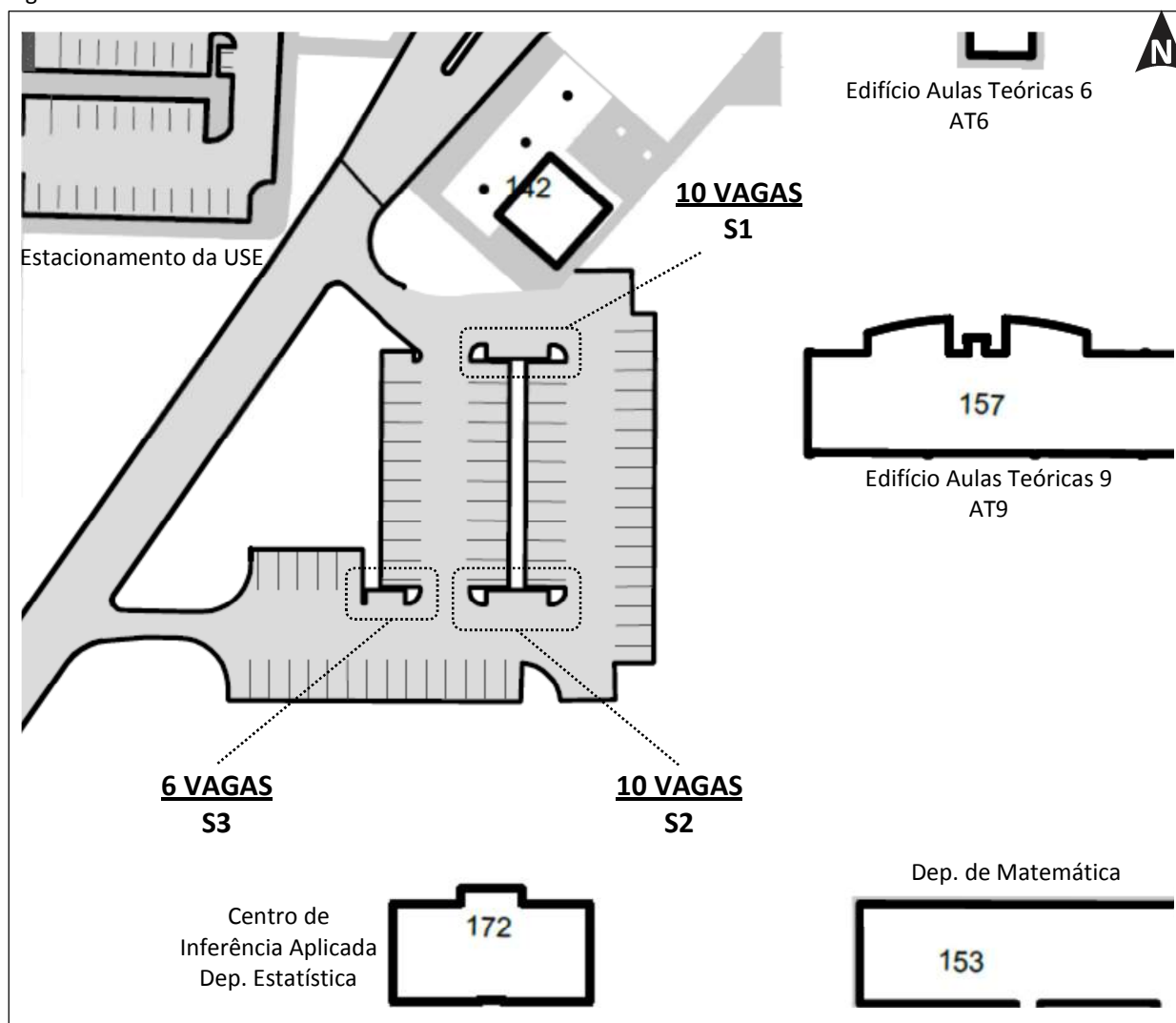
#### 6.4 Caso Edifício de Aulas Teóricas 9 – AT9

Instalado nas proximidades da Unidade Saúde Escola, o bolsão de estacionamento do AT9 (referência EDF 157) foi concluído em 2013 (UFSCar, 2016)<sup>42</sup>.

Nas proximidades encontra-se também o estacionamento da USE, sendo assim, as demandas dos usuários das unidades administrativas e acadêmicas instaladas na região podem ser atendidas por um amplo conjunto de vagas, especialmente de automóveis.

Destaca-se na Figura 31 o posicionamento dos três conjuntos (segmentos) de vagas para motocicletas dentro do estacionamento, as unidades acadêmicas e administrativas nas proximidades e também o estacionamento da USE.

Figura 31 – Estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 9 – AT9.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

<sup>42</sup> DiFO – Divisão de Fiscalização de Obras da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar, 2016).  
<<http://www2.ufscar.br/gestao/prefeitura-universitaria-campus-sao-carlos>>.

As informações obtidas durante o ensaio no estacionamento AT9 foram organizadas no Quadro 10:

Quadro 10 – Estacionamento do AT9 -Medições.

TOTAL DE VAGAS:		65 vagas comuns para automóveis; 26 vagas para motocicletas e similares						
TIPO:		Bolsão com três áreas de vagas para motocicletas.						
COORDENADAS:		S1 -21.978892, -47.881798   S2 -21.979171, -47.881836   S3 -21.979177, -47.881997						
Vagas P/ Motocicletas	Comprim/to (m)	Largura (m)	Largura da Faixa (m)	Inclinação Transversal Esquerda (graus)	Inclinação Transversal Meio (graus)	Inclinação Transversal Direita (graus)	Inclinação Longitudinal Meio (graus)	Placa Sinalização
S1 10	1,78	0,65 0,67 0,67 0,67 0,68 0,68 0,68 0,67 0,67 0,71	0,10	/ 1,2	/ 0,1	\ 2,7	\ 1,3	NÃO
S2 10	1,87	0,73 0,68 0,67 0,70 0,68 0,69 0,68 0,69 0,68 0,67	0,10	\ 2,0	\ 1,2	\ 0,2	\ 1,2	NÃO
S3 6	1,81	0,79 0,68 0,68 0,68 0,70 0,73	0,10	\ 0,2	\ 1,9	\ 2,0	\ 2,0	NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: (a) O piso é composto por blocos de concreto intertravados.

Em relação à distribuição proporcional das vagas, apurou-se que 65 vagas comuns são destinadas aos automóveis e 26 vagas são destinadas exclusivamente para motocicletas. As vagas para motocicletas são distribuídas em três segmentos (10, 10 e 6, respectivamente). Assim, a proporção de vagas disponíveis para motocicletas em relação aos automóveis representa 40%.

Essa proporção de vagas aproxima-se das tendências observadas nas frotas de veículos do município de São Carlos (31%), do Estado de São Paulo (30%), da região Sudeste (34%) e também da resposta do questionário apresentada pela Prefeitura Municipal de São Carlos (36%).

Quanto às dimensões (comprimento, largura e faixa demarcatória) coletadas no primeiro segmento (S1), que disponibiliza dez vagas, observou-se o seguinte:

- comprimento – colheu-se a medida de 1,78m, que não está em conformidade com a determinação do CONTRAN (2007b), que estabelece a medida mínima de 2,20m;
- largura das vagas – constatou-se uma variação de 0,65m a 0,71, onde a metade das vagas apresenta a medida de 0,67m, concluindo-se pela não conformidade com o padrão mínimo regulamentado (CONTRAN, 2007b),

ou seja, 1,00m. Conforme demonstrado anteriormente, os modelos de motocicleta mais licenciados possuem medida de 0,74m (2015) e mais de 20% são modelos acima dessa medida;

- c) verificou-se que a largura da faixa demarcatória (0,10m) está em conformidade com a regulamentação.

As medições realizadas nas dez vagas do segundo segmento (S2) levam a seguintes constatações:

- a) comprimento – colheu-se a medida de 1,87m. Essa media é insuficiente segundo a regulamentação (CONTRAN, 2007b);
- b) largura da vagas - as medidas mínimas e máximas encontradas são 0,67m e 0,73m, respectivamente. A medida com maior incidência (em quatro vagas) é de 0,68m. Portanto, a largura das vagas não atende à prescrição mínima de 1,00m apresentada pelo CONTRAN(2007b);
- c) largura da faixa demarcatória – verificou-se que a medida utilizada está em conformidade com a regulamentação.

Com seis vagas, o terceiro segmento (S3) apresentou os resultados abaixo:

- a) comprimento – obteve-se a medida de 1,81m, que é insuficiente, segundo as considerações anteriores;
- b) largura das vagas – encontrou-se a medida mínima de 0,68m e máxima de 0,79m. A medida com maior frequência (em 3 vagas) é de 0,68m. Todas as medidas são incompatíveis com a resolução do CONTRAN (2007b);
- c) Observou-se que a largura da faixa está em conformidade com a regulamentação (CONTRAN, 2007b), que estabelece medida mínima de 0,10m e máxima de 0,20m.

No que diz respeito à inclinação do piso, as medições demonstraram o seguinte:

- a) primeiro segmento (S1) – observou-se uma inclinação transversal em aclave (1,2°) na vaga mais a esquerda, no meio do segmento uma condição nivelada (considerando a margem de erro do equipamento) e um declive mais acentuado com 2,7° na última vaga (mais à direita). Supõe-se que essa condição foi uma opção de projeto relacionada ao escoamento das águas

pluviais. Quanto à inclinação transversal, verificou-se um declive de  $1,3^\circ$ , que pode dificultar a manobra tradicional de estacionamento das motocicletas uma vez que o condutor empreenderá força física para “empurrar o veículo” para dentro da vaga, montado e de costas voltadas para a da entrada da vaga;

- b) o segundo segmento (S2) – Nos três pontos examinados para aferir a inclinação transversal (esquerda, meio, direita) observou-se o declive ( $2^\circ$ ;  $1,2^\circ$  e  $0,2^\circ$ ). A inclinação longitudinal apurada no meio do segmento demonstrou uma inclinação em declive de  $1,2^\circ$ , que impõe alguma dificuldade à execução da manobra de estacionamento;
- c) o terceiro segmento (S3) – Observou-se também a inclinação transversal em declive ( $0,2^\circ$ ;  $1,9^\circ$  e  $2,0^\circ$ ). A inclinação longitudinal indicou um declive de  $2,0^\circ$  similar aos outros segmentos, contudo, mais proeminente, conseqüentemente, com maior dificuldade para a execução da manobra de estacionamento com deslocamento “à ré” impulsionado pela força física do condutor.

Outras observações correlacionadas à pesquisa:

- a) as vagas de motocicletas compartilham a área de manobra com a via circulação dos automóveis, sendo que todos os segmentos de vagas estão posicionados próximos às esquinas, com curvas fechadas ( $90^\circ$ ). Supõe-se que nessa condição a visão dos demais condutores é limitada, constituindo-se, assim, um risco potencial, pois a capacidade de reação dos condutores em situação de emergência é reduzida;
- b) no caso em estudo, o recuo da guia (calçada) em relação à área de circulação é determinante no comprimento total da vaga. Quando estacionadas, as motocicletas ocupam uma porção da área de circulação, que está além do alinhamento do meio fio, impondo-se, assim, uma condição de risco;
- c) no terceiro segmento (S3) existe um gradil de escoamento pluvial instalado dentro da área das vagas, sendo que isso representa um risco potencial aos condutores e aos veículos;

- d) o fato de não haver calçada instalada no fundo das vagas expõe os condutores a uma condição perigosa, especialmente para acessar o compartimento de carga ou vestir os acessórios de pilotagem;
- e) não há placas de sinalização indicativa de área de estacionamento regulamentado para motocicletas (R-6b).

A Figura 32 destaca as principais observações relacionadas ao primeiro segmento (S1) das vagas do bolsão do AT9.

Figura 32 – Estacionamento do AT9 – Primeiro segmento (S1).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Destaca-se na Figura 33 as condições do segundo segmento (S2), especialmente a ausência de calçadas, conforme mencionado anteriormente, a inclinação longitudinal em declive e o espaço insuficiente para acomodar uma motocicleta de médio porte (comprimento 2,09m, largura 0,83m).

Figura 33 – Estacionamento do AT9 – Segundo segmento (S2).



Fonte: Elaborado pelo autor.

O terceiro segmento (S3) pode ser observado Figura 34, que exhibe os exemplos sobre as considerações anteriores.

Figura 34 – Estacionamento do AT9 – Terceiro segmento (S3).



Fonte: Elaborado pelo autor.

A inclinação longitudinal em declive presente em todas as vagas não “favorece” a manobra de estacionamento convencional, ou seja, com a roda traseira

posicionada junto à guia. Isso pode causar outra dificuldade, pois alguns condutores, pensando em tornar a manobra mais fácil, podem realizá-la com a roda dianteira próxima à guia e, dessa forma, subutilizar o espaço ou dificultar a manobra dos demais usuários, como se vê na Figura 35.

Figura 35 – Estacionamento do AT9 – Inclinação longitudinal em declive.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Mesmo com dois bolsões instalados na região (USE e AT9), em diversas situações observou-se o estacionamento de motocicletas sobre as calçadas e passadiços, especialmente nas proximidades do Edifício Aulas Teóricas 6 (referência EDF 131), conforme se observa na Figura 36. Supõe-se haver outros fatores influenciando a decisão dos usuários ao não utilizar as vagas exclusivas para motocicletas oferecidas nos bolsões. Desta feita, sugere-se a realização de uma investigação específica sobre esse assunto.

Figura 36 – Calçada do Edifício Aulas Teóricas 6 – AT6.



Fonte: Elaborado pelo autor.



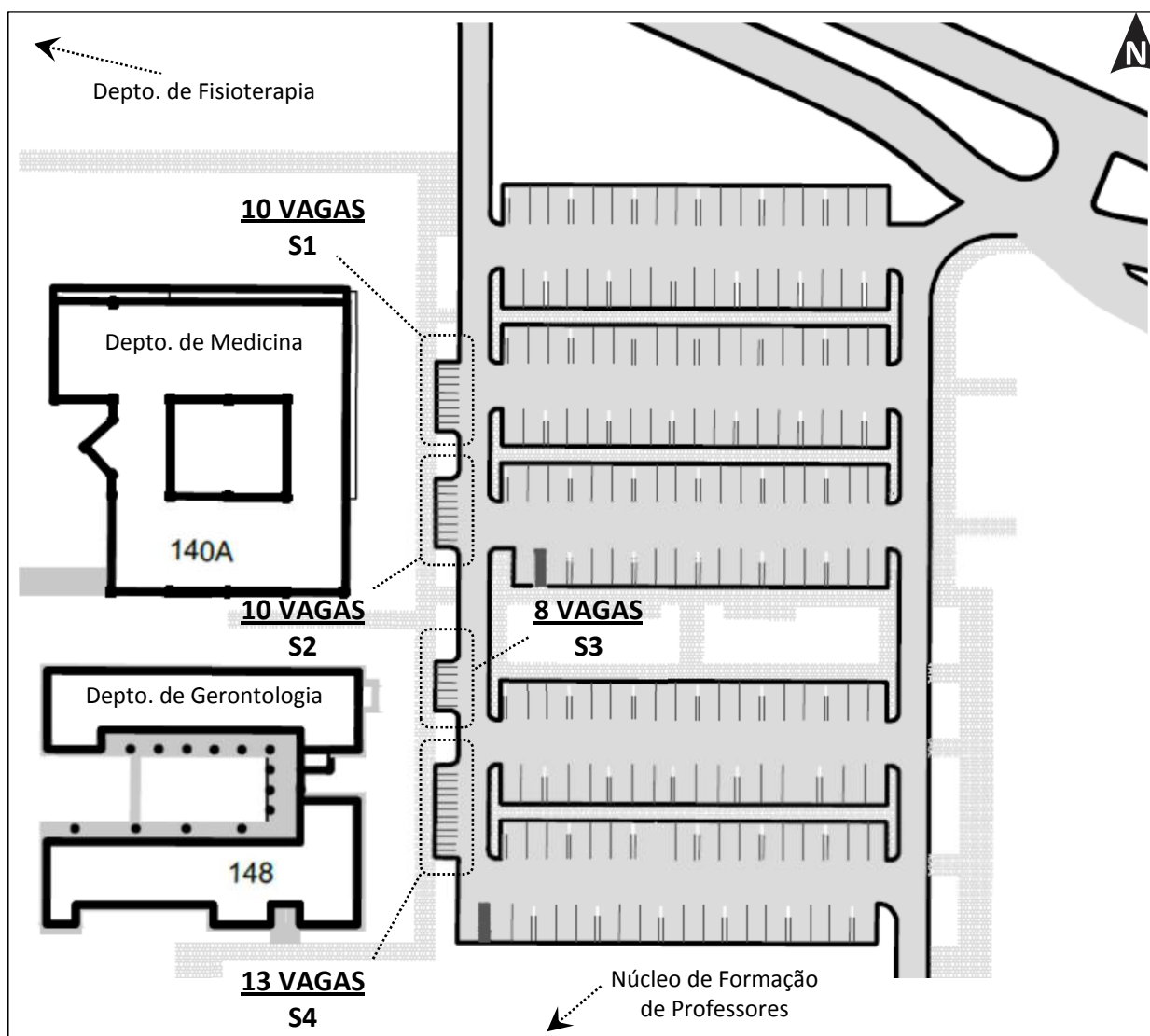
## 6.5 Caso Departamento de Medicina – DMed

A obra do estacionamento do Departamento de Medicina (referência EDF 140) foi concluída em 2010 (UFSCar, 2016). Além do DMed, atualmente esse espaço serve aos usuários do Departamento de Gerontologia (referência EDF 148), Departamento de Fisioterapia (referência EDF 154) e do Núcleo de Formação de Professores (referência EDF 134).

As vagas estão distribuídas em quatro segmentos (10, 10, 8 e 13) na face Oeste do estacionamento, no sentido Norte/Sul.

A Figura 37 mostra a distribuição das vagas e indica as principais unidades beneficiadas pelo estacionamento.

Figura 37 – Estacionamento do Departamento de Medicina – DMed.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

O Quadro 11 apresenta as informações coletadas no local.

Quadro 11 – Estacionamento do DMed - Medições.

TOTAL DE VAGAS:		175 vagas comuns para automóveis; 41 vagas para motocicletas e similares						
TIPO:		Bolsão com área de vagas para motocicletas dividida em quatro segmentos						
COORDENADAS:		S1 -21.977996, -47.879527   S2 -21.978137, -47.879538   S3 -21.978309, -47.879543 S4 -21.978464, -47.879550						
Vagas P/ Motocicletas	Comprim/to (m)	Largura (m)	Largura da Faixa (m)	Inclinação Trasnversal Esq. (graus)	Inclinação Trasnversal Meio (graus)	Inclinação Trasnversal Dir. (graus)	Inclinação Longitudinal Meio (graus)	Placa Sinalização
S1 10	2,72	0,98 0,76 0,76 0,76 0,76 0,76 0,76 0,76 0,76 0,98	0,10	\ 1,6	\ 2,3	\ 1,3	\ 1,5	NÃO
S2 10	2,69	1,00 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,92	0,10	\ 2,2	\ 3,1	\ 2,5	/ 1,9	NÃO
S3 8	2,69	0,57 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,55	0,10	(a)	\ 2,4	(a)	/ 0,6	NÃO
S4 13	2,72	1,16 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 0,75 1,23	0,10	\ 1,4	\ 1,7	\ 2,3	\ 0,3	NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Notas: (a) A presença de vegetação na área demarcada para as vagas impossibilitou a aferição (vagas 1 e 8 do terceiro segmento);

(b) O piso é composto por blocos de concreto intertravados.

A Figura 38 mostra as vagas para motocicletas do estacionamento do Departamento de Medicina.

Figura 38 – Estacionamento do DMed – Vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A distribuição das vagas proporcional entre motocicletas e automóveis apurada é de 23,4%.

Destaca-se que durante o período de ensaio, em dias e horários variados, não se observou qualquer veículo de duas rodas fazendo uso do local. Contudo, observou-se a presença de motocicletas mais distante, próximas aos edifícios. Assim como se observou no caso anterior, a subutilização do estacionamento e a ocupação das calçadas podem estar relacionadas a fatores não contemplados no escopo da pesquisa, como por exemplo, a distância até os pontos principais de interesse dos usuários, conforme argumenta Santos (2009) em seu estudo.

Quanto ao comprimento, largura da vaga e largura da faixa demarcatória, as medições obtiveram as seguintes informações:

- a) comprimento – o primeiro (S1) e o quarto (S4) segmentos revelaram a medida de 2,72m, sendo que o segundo (S2) e o terceiro (S3) segmentos apresentaram 2,69m. Se consideradas as possíveis imprecisões na execução do projeto e a margem de erro convencional, conclui-se que a medida almejada era 2,70m. Essa medida supera em meio metro (0,5m) o valor mínimo estabelecido pelo CONTRAN(2007b) que é de 2,20m. Assim, retomando as conclusões obtidas na análise do mercado, pode-se afirmar que esse comprimento das vagas (2,70m) seria suficiente para acomodar uma significativa porção das unidades comercializadas nos anos de 2006 (96,85%), 2009 (91,88%), 2012 (90,81%) e 2015 (87,83%);
- b) largura das vagas – no primeiro segmento (S1) observou-se que, com exceção da primeira e da última vaga (0,98m), todas as demais têm a mesma medida, ou seja, 0,76m. Condição semelhante também foi observada no segundo segmento (S2), onde a maioria das vagas possui a medida de 0,75m e nas extremidades – primeira e a última – possuem 1,00m e 0,92m, respectivamente. No terceiro segmento (S3) as vagas também mediram 0,75m, com extremidades medindo 0,57m e 0,55m. O quarto segmento (S4) também apresentou vagas com 0,75m e vagas nas extremidades com 1,16m e 1,23m. Diante disso, considerando-se a margem de erro de um centímetro (0,01m), a grande maioria das vagas apresenta largura na média 0,75m, que sabidamente não está em conformidade com a indicação mínima (1,0m) imposta pela resolução do CONTRAN (2007b);

- c) largura da faixa – em todos os segmentos verificou-se a conformidade com a resolução do CONTRAN (2007b) – mínimo de 0,10m e máximo de 0,20m.

Apurou-se os seguintes valores de inclinação do piso:

- a) primeiro segmento (S1) – as medições indicaram inclinação transversal com declive na primeira vaga ( $1,6^\circ$ ), no meio ( $2,3^\circ$ ) e na última vaga ( $1,3^\circ$ ). A inclinação longitudinal também apresentou declive ( $1,5^\circ$ ). Pela proximidade dos pontos aferidos, supõe-se que o piso da via de circulação apresenta a mesma condição das vagas (declive) e, por isso, impõe uma dificuldade na execução do deslocamento do veículo à ré. Mesmo após o alinhamento na entrada da vaga a inclinação continua desfavorável ao movimento;
- b) segundo segmento (S2) – observou-se uma inclinação transversal com declive nas três medições realizadas, sendo a primeira vaga com  $2,2^\circ$ , no meio do segmento com  $3,1^\circ$  e na última com  $2,5^\circ$ . De certa forma, esse declive era esperado em função da inclinação observada ao longo da face Oeste do bolsão. No entanto, a inclinação longitudinal indicou um aclive ( $1,9^\circ$ ). Se o declive transversal pode dificultar parte da manobra tradicional, o aclive, por outro lado, pode favorecer sua conclusão;
- c) terceiro segmento (S3) – a presença de vegetação no piso da primeira e da última vaga prejudicou a medição da inclinação transversal nestes pontos. A medição no meio do segmento demonstrou uma inclinação em declive de  $2,4^\circ$ . Apurou-se, ainda, a inclinação longitudinal em aclive ( $0,6^\circ$ ) que se supõe facilitar a conclusão da manobra de estacionamento;
- d) quarto segmento (S4) – assim como os demais segmentos, a inclinação apurada em três pontos indicou declive transversal ( $1,4^\circ$ ,  $1,7^\circ$  e  $2,3^\circ$ , respectivamente). Baseando-se nas considerações anteriores, a inclinação transversal do piso na via de circulação pode dificultar parte da manobra. Observou-se também uma inclinação longitudinal das vagas com declive de  $0,3^\circ$  que, considerada precisão do instrumental, infere uma neutralidade da inclinação do piso, o que favorece a finalização da manobra.

Em termos de outras observações, verificou-se algumas situações correlacionadas à pesquisa, que são:

- a) a quantidade de vegetação espalhada no espaço das vagas sugere a necessidade de implementação/cumprimento de um plano regular de manutenção, conforme se observa na Figura 39;

Figura 39 – Estacionamento do DMed – Vegetação sobre o piso.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- b) vários blocos de concreto intertravados (briquet) estão irregulares em relação ao piso, com depressões e saliências que podem estabelecer um risco potencial;
- c) algumas árvores estão próximas às vagas e suas raízes podem comprometer o piso, como já ocorre em algumas vagas destinadas aos automóveis;
- d) o primeiro e o segundo segmentos (S1 e S2) estão posicionados em “termino de via”, ou seja, na direção da via de circulação. As motocicletas estacionadas e os condutores em manobra ficam posicionados perpendicularmente ao sentido de deslocamento dos demais veículos. Essa condição parece ser extremamente perigosa diante da fragilidade das motocicletas diante dos automóveis;

- e) as vagas do terceiro segmento (S3) estão posicionadas muito próximas ao raio da curva de uma via de circulação do bolsão. Desta feita, pelas razões mencionadas no item anterior, supõe-se que a localização desse segmento também é insegura;
- f) não há placas de sinalização indicativa de área de estacionamento regulamentado para motocicletas (R-6b).

Na Figura 40 tem-se a visão das vagas do segundo segmento (S2) a partir da calçada. Nota-se que as vagas estão posicionadas frontalmente ao fim de uma via de circulação, o que parece ser temerário, pois os condutores de motocicletas estão vulneráveis em relação aos automóveis no caso de falhas humanas ou mecânicas.

Figura 40 – Estacionamento do DMed – Segundo segmento (S2).



Fonte: Elaborado pelo autor.

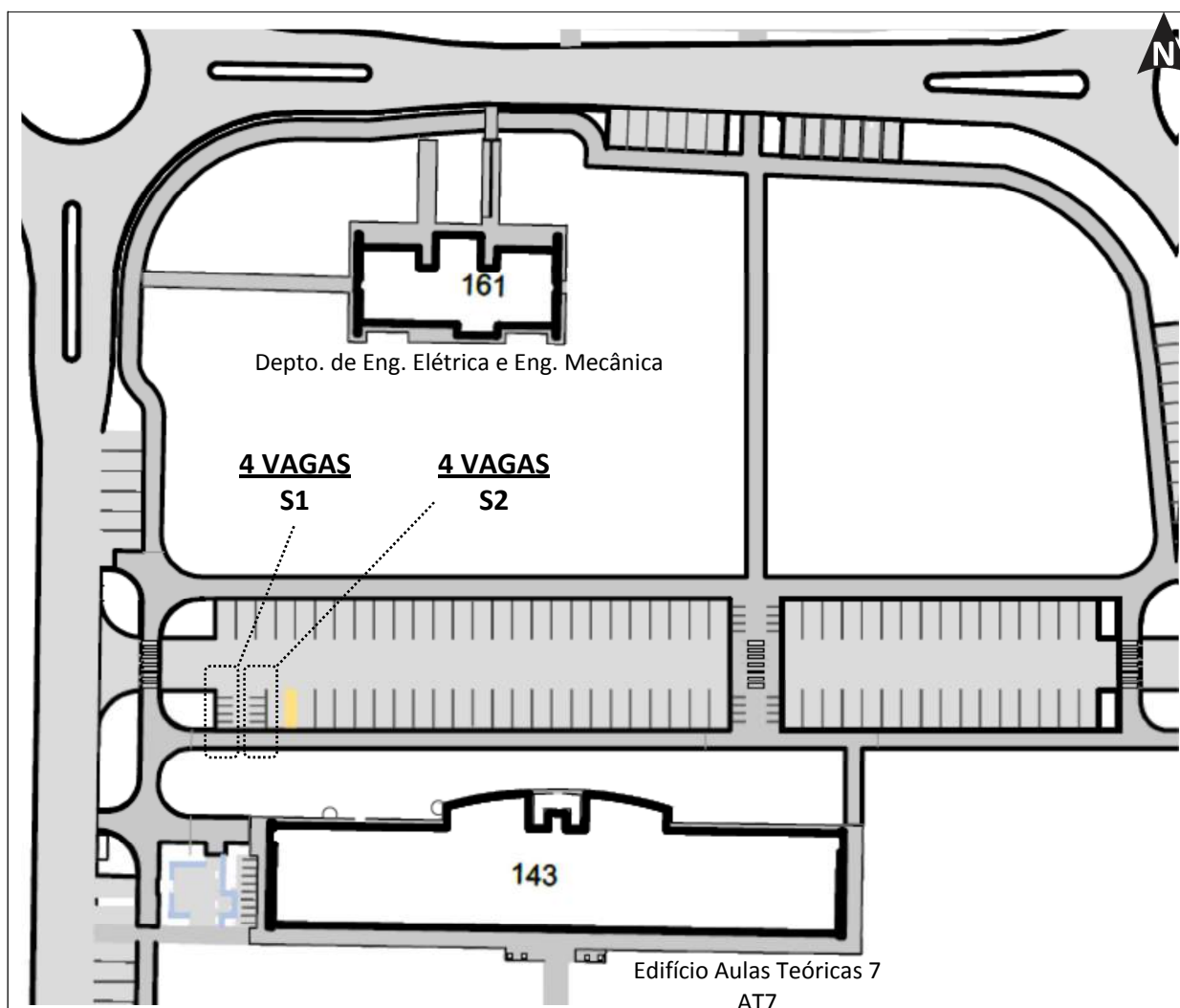
## 6.6 Caso Edifício Aulas Teóricas 7 – AT7

Dos casos em estudo, a construção do bolsão de estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 7 (referência EDF 143) é a mais recentemente, pois a conclusão da obra deu-se em 2016 (UFSCar, 2016). Além de atender a demanda de usuários do AT7, outras unidades próximas também são contempladas, por exemplo, o Departamento de Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica (referência EDF 161), Edifício Aulas Teóricas 5 (referência EDF 108) e o Laboratório de Topografia e Estradas (referência EDF 162).

As vagas destinadas exclusivamente aos veículos de duas rodas estão agrupadas em dois segmentos com quatro vagas cada um. Neste caso, os segmentos estão posicionados de forma oposta.

Os segmentos de vagas estão identificados na Figura 41 adiante:

Figura 41 – Estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 7 – AT7.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

O Quadro 12 resume as informações colhidas no estacionamento do AT7.

Quadro 12 – Estacionamento do AT7 - Medições.

TOTAL DE VAGAS:		77 vagas comuns para automóveis; 8 vagas para motocicletas e similares						
TIPO:		Bolsão com área de vagas para motocicletas dividida em dois segmentos opostos						
COORDENADAS:		-21.981769, -47.878690						
Vagas P/ Motocicletas	Comprim/to (m)	Largura (m)	Largura da Faixa (m)	Inclinação Trasnversal Esq. (graus)	Inclinação Trasnversal Meio (graus)	Inclinação Trasnversal Dir. (graus)	Inclinação Longitudinal Meio (graus)	Placa Sinalização
S1 4	2,20	1,05   1,10 1,10   1,30	0,10	\ 1,1	\ 1,4	\ 3,4	\ 1,2	NÃO
S2 4	2,20	1,29   1,10 1,10   1,05	0,10	/ 1,6	/ 0,3	/ 1,1	/ 1,5	NÃO

Notas: (a) A área reservada para manobra entre os dois segmentos de vagas é de 2,20m.

(b) O piso é composto por blocos de concreto intertravados.

A Figura 42 apresenta uma visão das vagas oferecidas no bolsão de estacionamento do AT7, que estão divididas em dois segmentos opostos.

Figura 42 – Estacionamento do AT7 – Vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No que concerne à distribuição das vagas entre motocicletas e automóveis, obteve-se uma proporção de 10,4%. Se forem considerados os resultados obtidos no estudo da frota de veículos (capítulo 4), presume-se a quantidade de vagas ofertada será insuficiente,



uma vez que as tendências observadas no Município de São Carlos, Estado de São Paulo e Região Sudeste estão acima de 30%.

A respeito dos aspectos dimensionais, as medições no primeiro segmento (S1) demonstraram o seguinte:

- a) comprimento – verificou-se a medida de 2,20m, que está em conformidade com a resolução do CONTRAN (2007b), uma vez que essa é a dimensão mínima indicada;
- b) largura das vagas – a primeira vaga tem a medida de 1,05m, sendo que a segunda e a terceira vaga mediram 1,10m. A quarta vaga mediu 1,30m. Apesar das diferenças, todas as vagas estão em conformidade com a resolução do Conselho Nacional de Trânsito (2007), que estipula largura mínima de um metro (1,00m);
- c) largura da faixa demarcatória – a medida coletada (0,10m) satisfaz a determinação do Conselho – mínima de 0,10m e máxima de 0,20m.

O procedimento de medição sobre o segundo segmento (S2) obteve os resultados a seguir:

- a) comprimento – a medida encontrada (2,20m) está em conformidade com a orientação do CONTRAN (2007b);
- b) largura das vagas – na primeira vaga observou-se a medida de 1,29m. Na segunda e na terceira vaga a medida encontrada foi de 1,10m. A quarta vaga mediu 1,05m. Mesmo com as diferenças, todas as vagas satisfazem a determinação mínima (1,0m) imposta pelo CONTRAN;
- c) largura da faixa demarcatória – obteve-se a medida de 0,10m, que está em conformidade com as determinações do órgão regulador de trânsito.

Destaca-se que, como os segmentos são opostos, a primeira vaga do segmento (1) está na mesma direção da última vaga do segmento S2, onde se obteve a mesma largura (1,05m). Fato similar também aconteceu na outra extremidade, onde a última vaga do segmento S1 está alinhada com a primeira vaga do segmento S2, sendo que ambas têm a mesma largura (1,30m), uma vez que foi considerada a margem de erro estabelecida no método do ensaio.

Parece que as vagas mais largas (1,30m), situadas próximas à guia, foram assim determinadas para facilitar a manobra e para preservar a área de estacionamento do desnível da sarjeta (0,30m). Na outra extremidade as vagas apresentam largura de 1,05m, que

possivelmente resultaram de alguma inconsistência na execução do projeto, especialmente na distribuição da área pelo número de vagas. Mesmo com cinco centímetros (0,05m) a menos que as vagas centrais (1,10m), as medidas mínimas impostas pelo órgão regulador de trânsito foram atendidas (CONTRAN, 2007b).

No que se refere à inclinação do piso, obteve-se os seguintes resultados:

- a) primeiro segmento (S1) – a inclinação transversal medida em três pontos revelou os declives de  $1,1^\circ$ ,  $1,4^\circ$  e  $3,4^\circ$ , respectivamente. Bem mais acentuado, o declive encontrado na última vaga provavelmente resulta da execução do projeto, especificamente durante o assentamento do piso de blocos intertravados, com o objetivo de delinear a curvatura para o escoamento pluvial. A inclinação longitudinal em declive ( $1,2^\circ$ ) não facilita a manobra de estacionamento convencional, que nesse caso requer deslocamento à “ré”, ou seja, contrário a inclinação do piso na área de manobra e na vaga propriamente dita.
- b) segundo segmento (S2) – as medições demonstraram um aclive com  $1,6^\circ$ ,  $0,3^\circ$  e  $1,1^\circ$ , respectivamente à primeira vaga, meio do estacionamento e última vaga. A inclinação longitudinal em aclive ( $1,5^\circ$ ) supostamente poderia favorecer a conclusão da manobra de estacionamento, contudo, observou-se que, pela disposição das vagas, os usuários preferem estacionar com a roda dianteira junto ao fundo da vaga (ou faixa demarcatória, particularmente nesse caso). Assim, a força motriz do veículo é utilizada para a conclusão da manobra de estacionamento, mas a saída da vaga, que dependerá do esforço do condutor, será dificultada pela inclinação do piso.

No que se refere a outras considerações, tem-se o seguinte:

- a) diversos blocos intertravados estão desalinhados, o que pode interferir nas medições de inclinação, além de dificultar a manobra de estacionamento;
- b) o modelo de estacionamento adotado, com vagas opostas, separa a área de manobra das motocicletas da via interna de circulação do bolsão, o que é bastante positivo em relação à segurança;
- c) não há placas de sinalização indicativas de área de estacionamento regulamentado para motocicletas (R-6b);
- d) o espaço que separa os dois segmentos de vagas, parece insuficiente para a realização de manobra de estacionamento das motocicletas. Apurou-se que o espaço de manobra mede 2,20m, ou seja, a mesma medida do

comprimento das vagas. Considerando-se que esse desenho de estacionamento tem apenas uma entrada/saída, supõe-se que há certa dificuldade para acessar as vagas próximas à guia (paralelamente), no caso a quarta vaga do segmento S1 e a primeira vaga do segmento S2.

Diante disso, sugere-se a inutilização da quarta vaga do segmento S1, que possui inclinação transversal mais pronunciada e, assim, será possível a realização da manobra convencional de estacionamento na primeira vaga do segmento S2. Caso haja sinalização adequada, também será possível a manobra pela parte dianteira, conforme demonstrado na Figura 43;

Figura 43 – Estacionamento do AT7 – Proposta de adequação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- e) o fundo das vagas do segundo segmento (S2) é delimitado apenas pela faixa demarcatória. Em um primeiro momento, supõe-se que essa situação favorece a saída das motocicletas quando o estacionamento é realizado pela roda dianteira (ver Figura 42, pág. 135). Contudo, observa-se que a área adjacente é regulamentada para o “estacionamento de veículos que transportam ou que sejam conduzidos por pessoas portadoras de deficiências físicas” (CONTRAN, 2007b), conforme a sinalização existente no local. Assim, partir com a motocicleta em sentido ao “fundo da vaga” e em direção à vaga de automóvel adjacente é perigoso e deve ser coibido, por exemplo, com instalação de guias ou dispositivos de sinalização do tipo “tachões” (cor amarela, com área refletiva);
- f) em diversas ocasiões durante o período de ensaio, observou-se motocicletas estacionadas sobre as calçadas do Edifício Aulas Teóricas 7 (AT7) e também na rua em frente do prédio. Considerando-se que as vagas para motocicletas estão localizadas na parte posterior, reforça-se a suposição apresentada anteriormente sobre a influência de outros fatores na decisão

dos condutores sobre o local de estacionamento das motocicletas, que vão além das boas condições dimensionais do estacionamento, da inclinação do piso e da oferta de vagas.

A Figura 44 exibe a fachada do AT7 e comprova a preferência de alguns usuários:

Figura 44 – Edifício Aulas Teóricas 7 – Fachada.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A segunda parte da Figura 44 mostra a presença de dez motocicletas estacionadas na via de circulação e uma sobre a calçada do AT7. Nota-se que o estacionamento está na parte posterior do prédio e oferece apenas oito vagas. Independentemente da ocupação do estacionamento no momento e das questões levantada por Santos (2009) quanto à conveniência dos condutores, infere-se que a demanda de vagas foi subestimada durante a concepção do projeto, cuja obra foi concluída recentemente (2016).

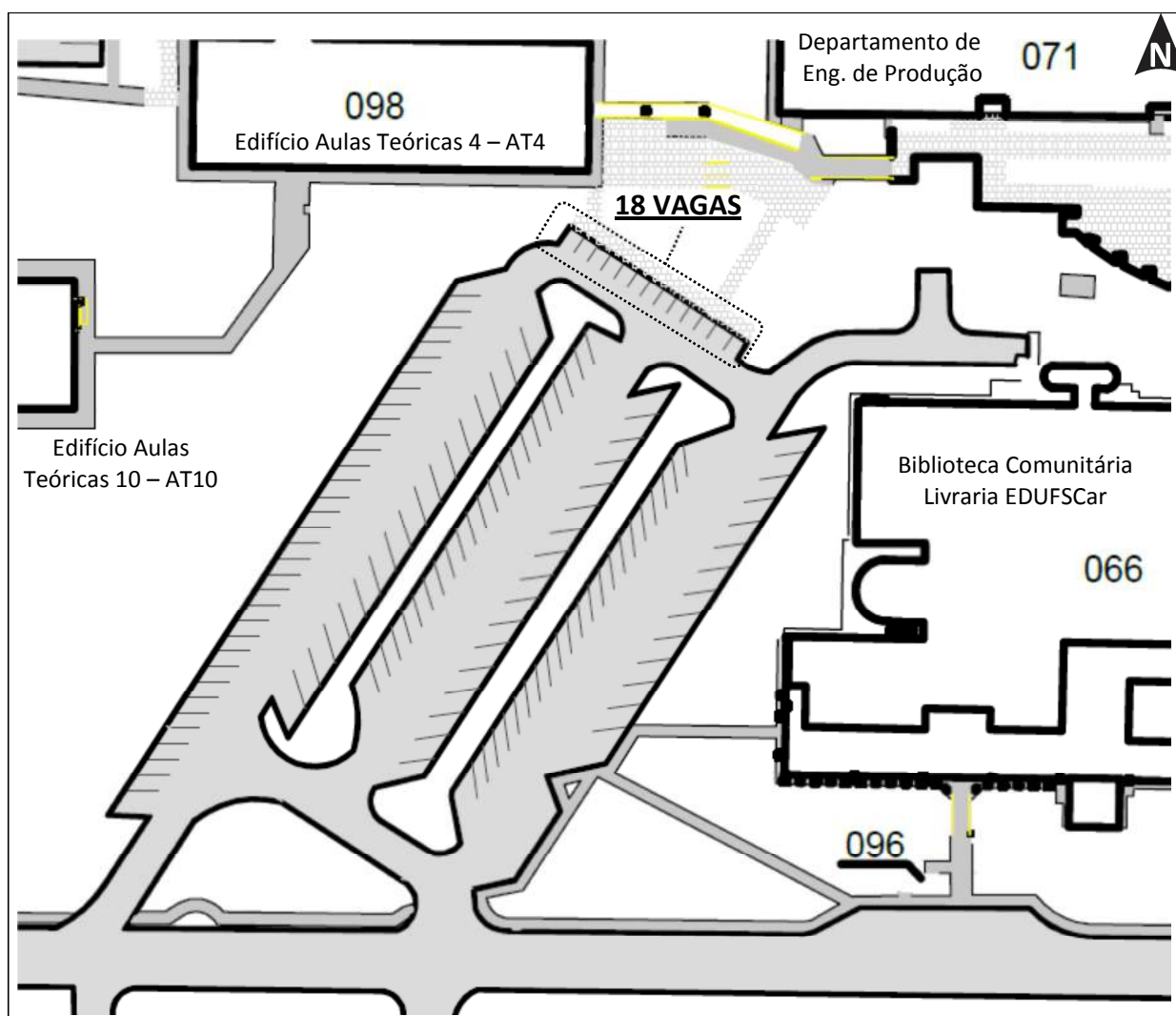
## 6.7 Caso Edifício Aulas Teóricas 4 – AT4

A construção do Edifício Aulas Teóricas 4 (referência EDF 098) remonta ao ano de 1994 (UFSCar, 2015). Contudo, a atual configuração das vagas para veículos de duas rodas é resultado de uma intervenção mais recente, realizada em 2015, no bojo dos preparativos para a realização da 67ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (UFSCar, 2017).

Atualmente o bolsão de estacionamento do AT4 também atende as demandas de outras unidades próximas – Edifício Aulas Teóricas 10 – AT10 (antigo Departamento de Matemática, referência EDF 099), Departamento de Engenharia de Produção (referência EDF 071) e Biblioteca Comunitária/Livraria EDUFSCar (referência EDF 066).

A localização do estacionamento é demonstrada pela Figura 45:

Figura 45 – Estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 4 – AT4.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

As informações obtidas no estacionamento do AT4 foram organizadas no Quadro 13:

Quadro 13 – Estacionamento do AT4 - Medições.

TOTAL DE VAGAS:		102 vagas comuns para automóveis (a); 18 vagas para motocicletas e similares						
TIPO:		Bolsão com vagas para motocicletas posicionadas na extremidade Norte						
COORDENADAS:		-21.982514, -47.883696						
Vagas P/ Motocicletas	Comprim/to (m)	Largura (m)	Largura da Faixa (m)	Inclinação Trasnversal Esq. (graus)	Inclinação Trasnversal Meio (graus)	Inclinação Trasnversal Dir. (graus)	Inclinação Longitudinal Meio (graus)	Placa Sinalização
18	2,18	0,99 0,98 0,98 0,98 0,96 0,99 0,96 0,98 0,98 0,98 0,96 0,99 0,98 0,98 0,98 0,98 1,00 0,98	0,10	\ 1,6	\ 1,3	\ 1,8	\ 1,4	NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Notas: (a) Conforme observado durante o ensaio, existe uma área não demarcada com capacidade para acomodar quatro automóveis, assim, optou-se por incluir esse número no total de vagas;  
(b) Piso asfáltico.

Observa-se na Figura 46 as vagas para motocicletas e o Edifício Aulas Teóricas 4 ao fundo.

Figura 46 – Estacionamento do AT4 – Vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A distribuição de vagas entre motocicletas e automóveis resultou a proporção de 17,6%. Se consideradas as tendências das frotas do município, estado e região, supõe-se que essa quantidade de vagas para motocicletas será insuficiente.

De fato, é possível que outros fatores determinem a demanda, entre eles, o perfil dos usuários das unidades acadêmicas e administrativas da região. Mas também é certo que o planejamento deve contemplar condições futuras e, sendo assim, as tendências da frota indicam uma relação proporcional bem maior, em torno de um terço (33%).

Quanto às dimensões, obteve-se os seguinte resultados:

- a) comprimento – encontrou-se a medida de 2,18m. Mesmo, considerando as limitações instrumentais e a margem de erro tolerada, ainda se tem uma medida inferior à prescrição mínima do CONTRAN (2007b), com 2,20m. Tendo em vista a proximidade dessa medida com o valor mínimo regulamentado, supõe-se que a não conformidade tem origem na execução do projeto;
- b) largura das vagas – as medições individuais das dezoito vagas mostraram variações entre as medidas 0,96m (3), 0,98m (11), 0,99m (3) e 1,00m (1). Dentro das condições estabelecidas no método do ensaio, têm-se apenas quatro vagas possivelmente em conformidade com a medida mínima estipulada pelo CONTRAN (2007b), ou seja, um metro. Portanto, também aqui, presume-se que a não conformidade foi originada na execução do projeto, com erros no posicionamento dos gabaritos de pintura;
- c) largura da faixa demarcatória – a medida encontrada (0,10m) está em conformidade com os limites estabelecidos pelo órgão de trânsito (CONTRAN, 2007b).

As medições da inclinação transversal – na primeira vaga, no meio e na última vaga – mostraram os declives de 1,6°, 1,3° e 1,8°, respectivamente. O espaço de manobra das motocicletas é compartilhado com a via de circulação interna e, desse modo, pela proximidade, supõe-se que a via de circulação também apresenta um declive próximo a esses valores. Assinala-se que a primeira parte da manobra convencional de estacionamento, que envolve a parada do veículo e o deslocamento no sentido “ré”, poderá ser dificultada pela inclinação desfavorável do piso da via de circulação.

Conforme foi estabelecido no método de realização do experimento, obteve-se a inclinação longitudinal no meio do conjunto de vagas, o que indicou um declive de  $1,4^\circ$ . Essa condição também impõe uma dificuldade à conclusão da manobra de estacionamento convencional, especificamente na conclusão da curva (na entrada da vaga) e na finalização da manobra.

A combinação transversal da via de circulação com a inclinação longitudinal da área das vagas amplia a dificuldade do condutor para realizar a manobra, sendo que isso certamente poderia ser evitado na elaboração do projeto.

No que diz respeito a outras considerações, constatou-se o seguinte:

- a) no transcorrer do experimento não se observou motocicletas estacionadas irregularmente sobre as calçadas e passadiços. Supõe-se, assim, que a proximidade das vagas de estacionamento com o acesso principal do edifício Aulas Teóricas 4 seja um fator positivo de “atratividade” para a sua utilização, conforme os entendimentos apresentados na pesquisa elaborada por Santos (2009);
- b) a área de manobra das motocicletas é compartilhada com a via de circulação interna do estacionamento. Uma vez que a premissa maior é a segurança dos usuários, essa situação é no mínimo questionável, pois possibilita a proximidade de veículos de proporções totalmente diferentes, onde o condutor da motocicleta estará sempre numa condição vulnerável;
- c) como se observou em outros casos, as vagas das motocicletas estão instaladas frontalmente no “termino de via” de circulação ou próximas ao raio de uma curva (esquina). Isso por si apenas parece perigoso, mas acrescenta-se o fato dos condutores de automóveis estacionarem irregularmente nas próprias vias, dificultando a circulação e a visão dos demais condutores;
- d) no local não há placas de sinalização indicando que as vagas para motocicletas estão localizadas no “fundo” do bolsão e também não há placas indicativas de área de estacionamento regulamentado para motocicletas (R-6b).



A Figura 47 demonstra as situações observadas durante a realização das medições no estacionamento do AT4.

Figura 47 – Estacionamento do AT4 – Vias de circulação.



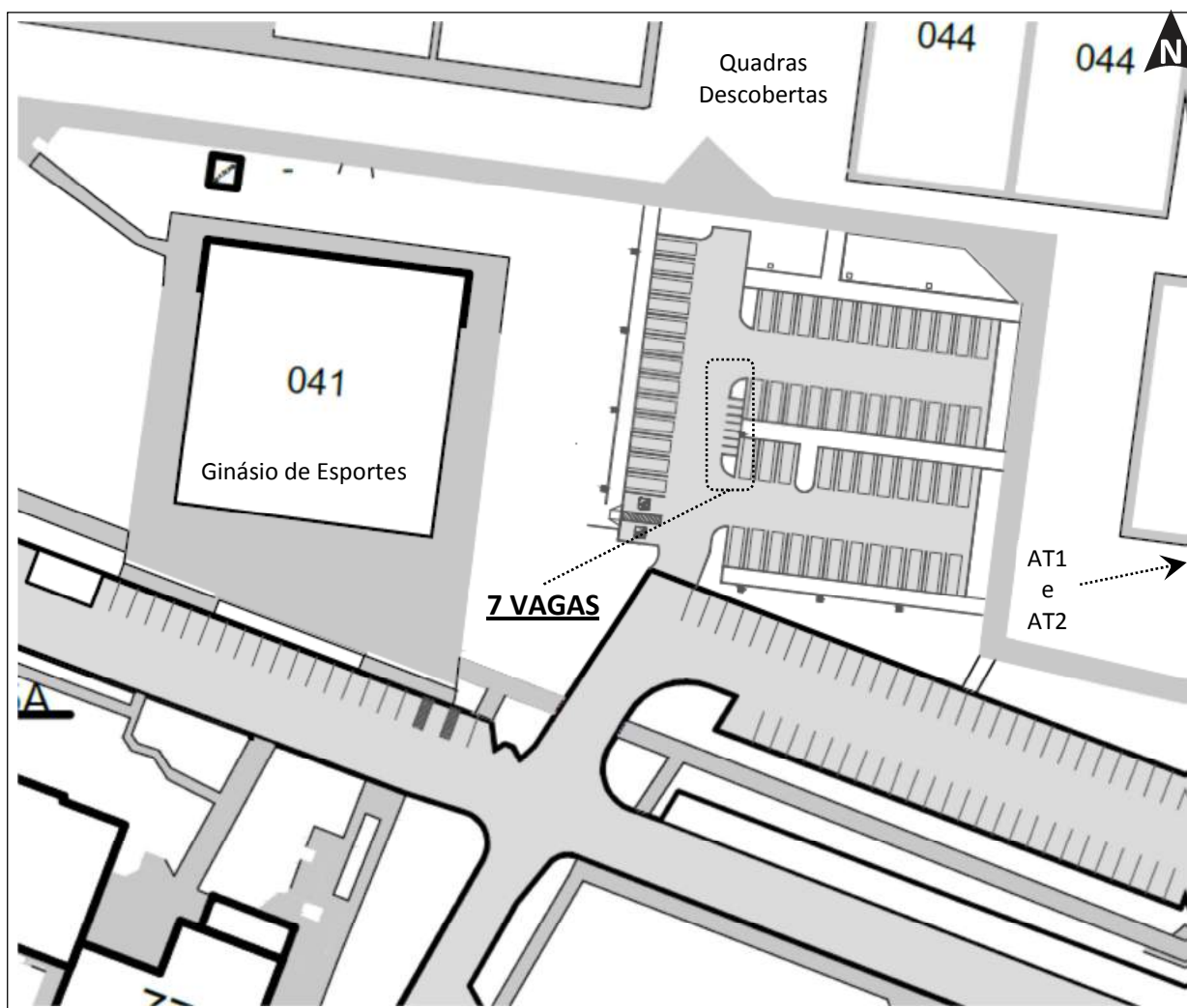
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 6.8 Caso Ginásio de Esportes

O bolsão de estacionamento do Ginásio de Esportes foi concluído em 2013 (UFSCar, 2016) e atende principalmente os usuários do parque esportivo (ginásio e quadras externas), contudo, pela proximidade, também serve aos usuários dos Edifícios Aula Teóricas 1 e 2 (AT1 E AT2).

A Figura 48 indica o posicionamento das vagas.

Figura 48 – Estacionamento do Ginásio de Esportes.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

Registra-se que o bolsão de estacionamento do Ginásio de Esportes foi eleito para o presente estudo principalmente devido a sua concepção *sui generis*.

Constatou-se uma ambiguidade em relação à finalidade do estacionamento, pois as vagas possuem “cavaletes”, típicos em “bicicletários”, no entanto, o posicionamento, a largura e o comprimento das vagas sugerem que o espaço é destinado às motocicletas.

A Figura 49 exibe as vagas do estacionamento do Ginásio de Esportes e também as quadras poliesportivas externas ao fundo.

Figura 49 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando que não há qualquer placa indicativa no local, para efeito de estudo, considerar-se-á que esse conjunto de vagas destina-se exclusivamente ao estacionamento de veículos automotores de duas rodas.

Das observações e medições obteve-se o seguinte quadro:

Quadro 14 – Estacionamento do Ginásio de Esportes - Medições.

TOTAL DE VAGAS:		56 vagas comuns para automóveis; 7 vagas para motocicletas e similares						
TIPO:		Bolsão com vagas para motocicletas (ou bicicletas) posicionadas no centro.						
COORDENADAS:		-21.987402, -47.880359						
Vagas P/ Motocicletas	Comprim/to (m)	Largura (m)	Largura da Faixa (m)	Inclinação Trasnversal Esq. (graus)	Inclinação Trasnversal Meio (graus)	Inclinação Trasnversal Dir. (graus)	Inclinação Longitudinal Meio (graus)	Placa Sinalização
7	1,75	0,94 0,88 0,88 0,89 0,89 0,89 0,89	0,10	\ 3,2	\ 3,7	\ 3,8	/ 1,7	NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Notas: (a) A faixas demarcatórias estão deterioradas em diversos pontos;

(b) Observou-se que a demarcação das vagas, no sentido longitudinal, ultrapassa o alinhamento da guia em vinte centímetros (0,20m);

(c) O piso, constituído por blocos intertravados, encontra-se irregular no sentido longitudinal por toda a área das vagas e na área de circulação/manobra adjacentes.

Verificou-se que o estacionamento disponibiliza 56 vagas comuns para automóveis e 7 vagas para motocicletas. A relação proporcional de vagas entre motocicletas e automóveis é de 12,5%. Conforme as considerações apresentadas nos casos anteriores, a frota de veículos (municipal, estadual e regional) apresenta uma tendência em torno de um terço (33%), o que leva a presumir que a demanda por vagas de motocicletas foi subestimada.

No que tange às dimensões, apurou-se os seguintes resultados:

- a) comprimento – obteve-se a medida de 1,75m para comprimento das vagas, que não atende à prescrição mínima do órgão regulador de trânsito (CONTRAN, 2007b), que é de 2,20m;
- b) largura das vagas – todas as vagas possuem largura insatisfatória segundo o padrão mínimo (um metro) estabelecido pelo CONTRAN (2007b). Das vagas disponíveis no local, duas apresentaram 0,88m, quatro com 0,89m e uma com 0,94m;
- c) largura da faixa demarcatória – a medição da faixa (0,10m) comprovou a sua conformidade com o padrão do CONTRAN (2007b). Contudo, verificou-se que várias faixas demarcatórias estão comprometidas, pois o piso foi reparado e não se repôs os blocos intertravados (que estavam pintados) exatamente no local onde se encontravam.

A inclinação do piso medida em três pontos indicou uma inclinação transversal em declive de 3,2°, 3,7° e 3,8°, respectivamente. A inclinação longitudinal apresentou aclive de 1,7°.

Pressupõe-se que a via de circulação (e manobra) adjacente também apresenta inclinação em declive (entre 3,2° e 3,8°). A realização da manobra de estacionamento convencional é prejudicada em função do declive da via. Contudo, a inclinação longitudinal em aclive das vagas favorece a conclusão da manobra.

Julgou-se pertinente incluir as seguintes considerações correlacionadas ao estudo:

- a) a área de manobra das motocicletas compartilhada com a via de circulação interna não parece ser a solução mais atual, se a premissa imperativa for a segurança dos usuários;
- b) como já mencionado anteriormente, o comprimento das vagas é inadequado, pois não satisfaz a medida mínima definida pelo órgão regulador de trânsito. Mas outro fato importante merece destaque. As faixas

demarcatórias, que separam as vagas e estabelecem seu comprimento, avançam além do alinhamento da guia em vinte centímetros (0,20m). Esse fato, combinado com o comprimento inadequado, possivelmente constitui um fato de risco, pois os usuários despercebidos dessa situação manobram e estacionam os veículos ocupando uma porção da área de circulação. Essas considerações podem ser observadas na Figura 50;

Figura 50 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Alinhamento das vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- c) observou-se que a vegetação proliferou sobre a área das vagas de estacionamento. A vegetação pode significar um fator de risco ao reduzir a aderência, pois a realização da manobra depende da força e do equilíbrio empregado pelo condutor, que apoia pés sobre o piso, tanto na chegada quanto na partida. Portanto, presume-se haver uma fragilidade no cumprimento dos procedimentos de manutenção do espaço, conforme demonstrado na Figura 51;

Figura 51 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Vegetação na área das vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- d) observou-se que em uma grande extensão do estacionamento os blocos de concreto intertravados estão desnivelados, ou seja, podem oferecer risco aos usuários. Outra situação preocupante é o afundamento do piso da via de circulação em frente às vagas de motocicletas, conforme demonstra a Figura 52;

Figura 52 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Blocos do piso desalinhado.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- e) supõe-se que a ausência de galerias de águas pluviais é uma por opção de projeto. Contudo, conforme se constatou durante o experimento, o piso composto por blocos de concreto intertravado parece insuficiente para o escoamento das águas. As chuvas ocasionam enxurradas frequentes na via

de circulação e sobre as calçadas da extremidade Norte. Na dependência de confirmação por um estudo técnico apropriado, parece que o afundamento do piso está relacionado a falta das galerias pluviais. Essa situação impõe uma condição de alto risco não apenas aos condutores de veículos, mas também aos pedestres que se deslocam pelo local, conforme mostra a Figura 53;

Figura 53 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Águas pluviais.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- f) uma vez que não há placas indicando a finalidade das vagas ou indicando que a área é regulamentada (R-6b), os usuários de motocicletas e bicicletas

fazem uso das mesmas, às vezes, concomitantemente. Conforme se observou, outros usuários preferem ocupar as vagas destinadas aos automóveis ou estacionar nas via de circulação, o que compromete a segurança e provoca a subutilização do espaço.

A Figura 54 exibe as condições que levam à subutilização do espaço.

Figura 54 – Estacionamento do Ginásio de Esportes – Subaproveitamento do espaço.



Fonte: Elaborado pelo autor.

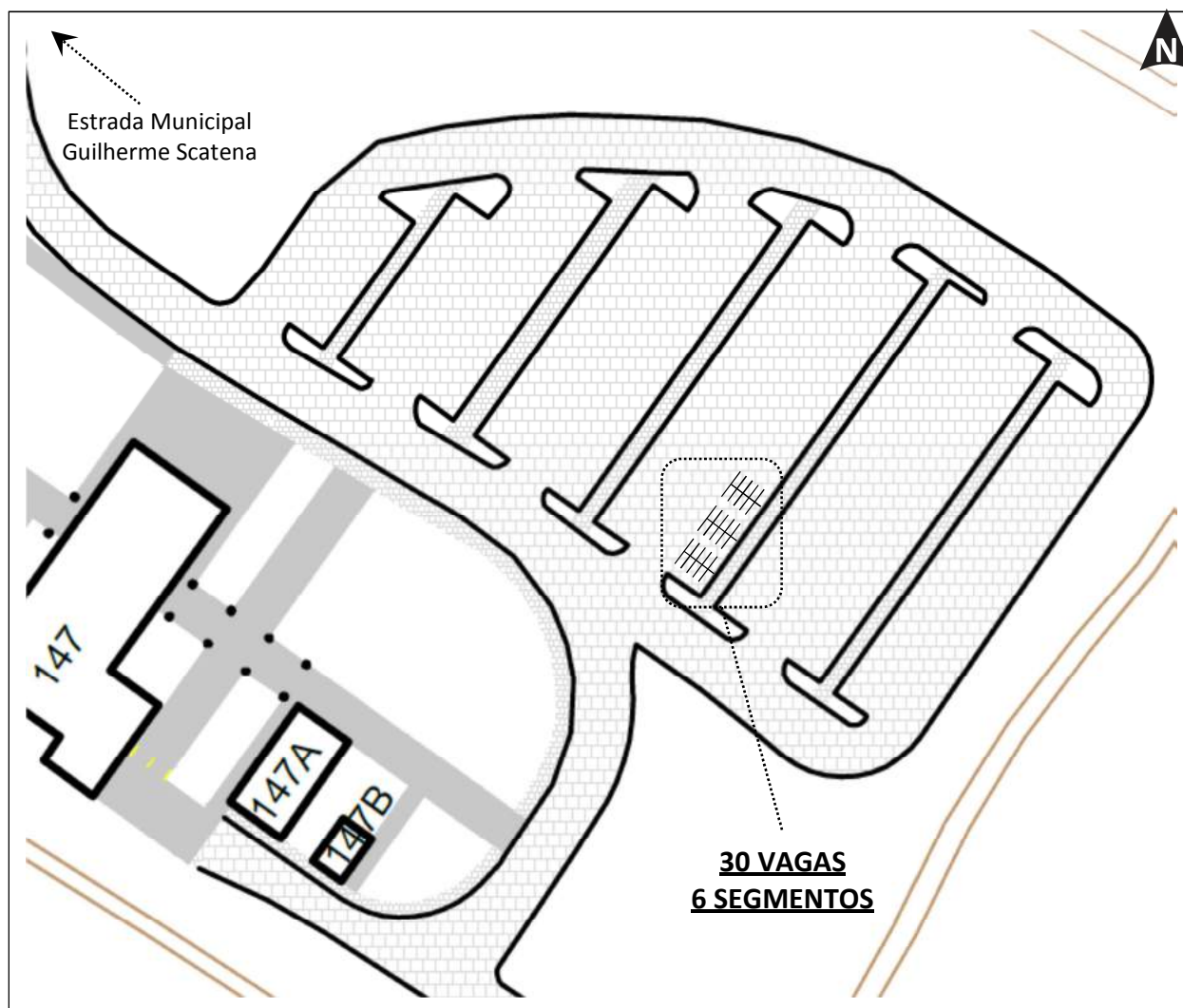


## 6.9 Caso Espaço Cultural

O bolsão de estacionamento do Espaço Cultural (referência EDF 147) foi concluído em 2013 (UFSCar, 2016). A unidade encontra-se instalada numa região próxima ao *campus* de São Carlos com acesso pela Estrada Municipal Guilherme Scatena. O estacionamento, neste caso, atenderá exclusivamente às demandas locais quando o Espaço Cultural efetivamente entrar em operação. As vagas exclusivas para motocicletas e similares estão arranjadas em seis segmentos opostos e aos pares.

A Figura 55 indica a localização das vagas de motocicletas dentro do bolsão e em relação ao ponto principal de interesse (unidades administrativas e espaços para eventos).

Figura 55 – Estacionamento do Espaço Cultural.



Fonte: Adaptado de UFSCar (2015).

A Figura 56 oferece uma visão ampla das vagas destinadas às motocicletas e da fachada dos edifícios que compõem o Espaço Cultural.

Figura 56 – Estacionamento do Espaço Cultural – Vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 15 organiza as informações coletadas no estacionamento.

Quadro 15 – Estacionamento do Espaço Cultural - Medições.

TOTAL DE VAGAS:		142 vagas comuns para automóveis; 30 vagas para motocicletas e similares							
TIPO:		Bolsão com vagas para motocicletas divididas em seis segmentos opostos							
COORDENADAS:		-21.992025, -47.879539							
Vagas P/ Motocicletas	Comprim/to (m)	Largura (m)	Largura da Faixa (m)	Inclinação Trasversal Esq. (graus)	Inclinação Trasversal Meio (graus)	Inclinação Trasversal Dir. (graus)	Inclinação Longitudinal Meio (graus)	Placa Sinalização	
S1	5	2,45	0,90 0,90 0,90 0,90 0,94	0,09	/ 0,1	/ 0,5	/ 0,5	/ 1,4	NÃO
S2	5	2,44	0,97 0,90 0,90 0,88 0,90	0,09	/ 0,9	\ 1,6	/ 0,1	/ 1,1	NÃO
S3	5	2,46	0,90 0,90 0,90 0,91 0,96	0,09	/ 0,6	/ 0,3	\ 2,2	\ 0,9	NÃO
S4	5	2,46	0,96 0,92 0,91 0,90 0,91	0,09	/ 1,0	\ 2,4	\ 1,2	/ 1,9	NÃO
S5	5	2,50	0,91 0,88 0,92 0,91 1,00	0,09	\ 1,9	/ 1,1	/ 1,2	\ 2,4	NÃO
S6	5	2,45	1,00 0,92 0,89 0,92 0,91	0,09	/ 0,8	\ 1,8	\ 1,8	/ 2,1	NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Notas: (a) Os segmentos estão ordenados no sentido Norte/Sul;

(b) Os espaços de manobra entre os segmentos são: 1,37m, 1,36m, 1,35m e 1,57m (acesso à S1, entre S2 e S3, entre S4 e S5, entre S6 e a guia, respectivamente);

(c) O piso é composto por blocos de concreto intertravados.

A proporção de vagas entre motocicletas e automóveis é de 21,1%. Essa relação está abaixo das tendências observadas nas frotas do município, estado e região.

Em relação aos aspectos dimensionais, encontrou-se os seguintes resultados:

- a) comprimento – as medições mostram variações entre os segmentos, que ficaram entre 2,44m e 2,50. Apesar das discrepâncias, todas as medidas excederam à determinação mínima (2,20m) do CONTRAN (2007b). Supõe-se que as variações possam estar relacionadas ao procedimento de demarcação, que inclui o posicionamento de gabaritos e pintura das faixas;
- b) largura das vagas – observou-se uma grande variação das medidas, o que reforçou a suposição anterior sobre a existência de inconsistências no procedimento de demarcação. Outra constatação que corrobora esse entendimento é o fato de que apenas duas vagas têm largura de 1,0m (última vaga em S5 e a primeira vaga em S6), que são opostas, por isso a inconsistência na demarcação de uma forçou a repetição na outra.

Considerando que a grande maioria das medidas está entre 0,88m e 0,94m (25 vagas) e respeitado o método do ensaio, supõe-se que a definição de largura pretendida era 0,90m e as variações são consequências do procedimento adotado para a demarcação.

De qualquer maneira, considerando o conjunto disponível (30 vagas), apenas duas vagas estão em conformidade com a largura mínima determinada pelo CONTRAN (2007b), e mesmo assim, provavelmente são resultantes de falhas do processo;

- c) largura da faixa demarcatória – em todos os segmentos apurou-se a medida de 0,09m (nove centímetros), sendo que a indicação mínima é de 0,10m (dez centímetros). Contudo, diante da margem de erro estabelecida no método, considera-se que essa medida está em conformidade com a regulamentação do CONTRAN (2007b), mas ressalta-se que há fortes indícios de problemas no procedimento adotado para a pintura de todas as faixas.

A medição de inclinação do piso mostrou o seguinte:

- a) primeiro segmento (S1) – as medições mostraram a presença de uma pequena inclinação transversal em declive ( $0,1^\circ$ ,  $0,5^\circ$  e  $0,5^\circ$ ). A inclinação longitudinal em aclive ( $1,4^\circ$ ) favorece a execução da manobra de estacionamento;
- b) segundo segmento (S2) – as medições na primeira vaga, no meio e na última vaga mostraram uma variação no sentido da inclinação transversal. A primeira medida indicou aclive ( $0,9^\circ$ ), no meio verificou-se um declive ( $1,6^\circ$ ) e, finalmente, na última vaga constatou-se um ligeiro aclive ( $0,1^\circ$ ). Os números confirmaram a presença de uma depressão na área das vagas, que, aliás, foi identificada visualmente. A inclinação longitudinal mostrou um aclive de  $1,1^\circ$ , que é favorável a execução das manobras. Cabe destacar que o método adotado estabelece a medição da inclinação longitudinal no meio do estacionamento, sendo que a presença da depressão pode influenciar o resultado;
- c) terceiro segmento (S3) – apurou-se que a inclinação transversal apresenta aclive ( $0,6^\circ$  e  $0,3^\circ$ ) na primeira vaga e no meio, respectivamente. Na última vaga do segmento observou-se um declive com  $2,2^\circ$ . Aplicam-se, aqui também, as considerações anteriores. A inclinação longitudinal coletada indicou um declive de  $0,9^\circ$  que, se não é favorável a execução da manobra, mas também não pode ser considerada uma barreira;
- d) quarto segmento (S4) – as medições mostram que a primeira vaga possui inclinação transversal em aclive ( $1^\circ$ ). Verificou-se declives no meio e na última vaga de  $2,4^\circ$  e  $1,2^\circ$ , respectivamente. A inclinação longitudinal exibe um aclive de  $1,9^\circ$ , que atua favoravelmente à manobra convencional.
- e) quinto segmento (S5) – as medições da inclinação transversal mostraram um declive ( $1,9^\circ$ ) na primeira vaga, no meio e na última vaga obteve-se aclives ( $1,1^\circ$  e  $1,2^\circ$ ). Constatou-se que a inclinação longitudinal apresenta um declive ( $2,4^\circ$ ) e pode dificultar a conclusão da manobra de estacionamento;
- f) sexto segmento (S6) – considerando que as vagas são adjacentes e opostas às vagas do segmento S5, obteve-se resultados semelhantes, porém com os sentidos de inclinação inversos. A inclinação transversal da primeira vaga possui um aclive de  $0,8^\circ$ , no meio e na última vaga têm-se declives de  $1,8^\circ$ . A inclinação longitudinal também mostrou semelhança, porém com sentido inverso, obteve-se um aclive de  $2,1^\circ$ , que poderá favorecer as manobras.

Faz-se oportuno apresentar essas outras considerações:

- a) apesar do local ainda não ser utilizado efetivamente, em diversos pontos do estacionamento observou-se grandes áreas com depressões no piso. Nessas depressões pode-se visualizar o acúmulo de terra, o que certamente reduzirá o atrito do piso. Se para os automóveis essa condição não é tão significativa, o mesmo não acontece com os veículos de duas rodas, que dependem do equilíbrio em apenas dois pontos, além do fato que a manobra de estacionamento será realizada com emprego da tração dos pés do condutor. Supõe-se que a causa dessas irregularidades esteja associada à falta de escoamento das águas pluviais, uma vez que não há galerias, como mostra a Figura 57;

Figura 57 – Estacionamento do Espaço Cultural – Depressões no piso.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- b) a separação do espaço de manobra das motocicletas da via de circulação é um aspecto positivo, no entanto, o espaço existente entre os segmentos parece insuficiente. Constatou-se que o espaço de manobra que separa o primeiro segmento (S1) da vaga de carro mais próxima é de 1,37m; entre o segundo e o terceiro segmentos (S2 e S3) a distância é de 1,36m; entre o quarto e o quinto segmentos (S4 e S5) o espaço é de 1,35m; finalmente, o espaço entre o sexto segmento (S6) e a guia/calçada é de apenas 1,57m;

- c) retomando as conclusões da análise de mercado (capítulo 4), onde se considera a amostra composta pelos vinte modelos de motocicletas e similares mais licenciados (2006, 2009, 2012 e 2015), o menor veículo possui comprimento de 1,77m (2006 e 2009). Isso significa que o comprimento de 96,85% dos veículos licenciados em 2006 está bem acima do espaço disponível para a manobra. O raciocínio se estende aos anos de 2009 (91,88%), 2012 (90,81%) e 2015 (87,83%);
- d) a suposta insuficiência de espaço para a realização das manobras entre os segmentos de vagas pode ser observada na Figura 58;

Figura 58 – Estacionamento do Espaço Cultural – Espaço insuficiente para manobras.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- e) a vegetação que se espalhou sobre o piso e isso pode comprometer a segurança das manobras das motocicletas e similares, pois reduz significativamente o atrito do piso. A Figura 59 mostra que a vegetação também se espalhou pelas calçadas;

Figura 59 – Estacionamento do Espaço Cultural – Vegetação na área das vagas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- f) durante a medição constatou-se que o piso apresenta diversos blocos de concreto desalinhados ou com formato irregular, o que pode representar um risco, pois compromete a estabilidade dos veículos;
- g) não há placas orientando a localização das vagas e também não há qualquer indicação de área de estacionamento regulamentado para motocicletas no local (R-6b);
- h) as vagas para motocicletas poderiam ocupar um espaço na frente do edifício principal do Espaço Cultural, o que certamente as tornariam mais “atrativas”, segundo as constatações de Santos (2009).

## 7 ANÁLISES DOS ESTUDOS DE CASO

### 7.1 A distribuição das vagas

Conforme os resultados observados nos questionários apresentados aos municípios, o fator determinante na distribuição das vagas entre os automóveis e as motocicletas são as demandas apresentadas às unidades municipais responsáveis pelo planejamento do trânsito e da mobilidade urbana. Assim, a administração municipal exerce uma postura reativa, onde a flexibilização do planejamento é aceitável em função das necessidades pontuais dos municípios. A distribuição proporcional das vagas condicionada pela demanda foi mencionada nos estudos de Santos (RTA, apud Santos, 2009) ao rever o entendimento do distrito australiano de *New South Wales*.

Contudo, o objetivo do presente estudo é o exame de estacionamentos do tipo “bolsão”, que por sua natureza, não possuem as mesmas condições favoráveis à adequação que os estacionamentos instalados nas vias públicas. No âmbito dos municípios, a demarcação de novas vagas para motocicletas geralmente limita-se a remover a sinalização horizontal – quando for o caso – e pintar as novas faixas demarcatórias. O processo decisório municipal envolve a formalização das demandas e o estudo de viabilidade técnica. Dos sete casos examinados no *campus* da UFSCar, cinco bolsões apresentam recuos/reentrâncias no alinhamento das guias e, portanto, supõe-se haver alguma dificuldade ou até impedimento na criação de novas vagas adjacentes.

Tratando-se do *campus*, presume-se não haver uma grande diferenciação de perfis dos usuários de um local para o outro, sendo relevante, para efeito de estimativa total de vagas, considerar o potencial atrativo de público das unidades beneficiadas pelo estacionamento. Ressalta-se que o foco da pesquisa está circunscrito à divisão proporcional e, portanto, não contempla a quantidade absoluta das vagas.

As peculiaridades inerentes aos veículos motorizados de duas rodas e as especificidades dos estacionamentos do tipo “bolsão”, com suas potencialidades e limitações, devem ser consideradas num contexto mais abrangente, no planejamento da mobilidade, conforme o entendimento apresentado pelo Parlamento Europeu (2015).

Assim, apesar das incertezas próprias das previsões, parece adequado avaliar os possíveis cenários de mobilidade, buscando-se o equilíbrio entre a oferta de espaço público e as demandas atuais e futuras.



A Tabela 7 destaca as proporções de vagas entre automóveis e motocicletas encontradas nos casos em estudo, classificando-os pela data da conclusão das respectivas obras.

Tabela 7: Análise de casos – Proporção das vagas entre motocicletas e automóveis.

LOCAL	ANO DE CONCLUSÃO DA OBRA	QUANTIDADE DE VAGAS P/ MOTOCICLETAS	QUANTIDADE DE VAGAS COMUNS P/ AUTOMÓVEIS	PROPORÇÃO ENTRE MOTOCICLETAS AUTOMÓVEIS
AT4	1994 (a)	18	102	17,6%
USE	2003 (c)	8	139	5,8%
Dmed	2010 (b)	41	175	23,4%
AT9	2013 (b)	26	65	40,0%
Ginásio de Esportes	2013 (b)	7	56	12,5%
Espaço Cultural	2013 (b)	30	142	21,1%
AT7	2016 (b)	8	77	10,4%
<b>TOTAL</b>		<b>138</b>	<b>756</b>	<b>18,3%</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: (a) Realizou-se nova demarcação das vagas em 2015, segundo informação da Divisão de Manutenção (UFSCar, 2017);

(b) Data de conclusão da obra segundo a Divisão de Fiscalização de Obras (UFSCar, 2016);

(c) Data de conclusão da obra segundo o Escritório de Desenvolvimento Físico (UFSCar, 2015).

Inicialmente, acreditava-se que a distribuição entre os modos de transporte (automóveis, motocicletas) orientava-se pelo contexto de mobilidade à época da elaboração dos respectivos projetos.

Sabidamente, desde a década de oitenta a motocicleta vem aumentando sua participação na frota nacional (Vasconcellos, 2013a; Brasil, 2013; Santos, 2009), assim, esperava-se que os projetos mais recentes contemplassem essa realidade com o aumento proporcional as vagas para veículos de duas rodas. Contudo, os dados apresentados na Tabela 7 contrariam essa suposição.

Como se sabe, as tendências das frotas no âmbito municipal, estadual e regional aproximam-se de um terço (33%), mas apenas um único bolsão atingiu essa expectativa (AT9, com 40%).

Os demais casos apresentaram divisão proporcional bem abaixo desse patamar, destacando-se que o projeto mais recente (AT7, concluído em 2016) oferece proporcionalmente apenas 10,4% das vagas para motocicletas em relação aos automóveis.

A divisão proporcional de vagas encontrada no AT7 só não é mais desfavorável ao modal motorizado de duas rodas que aquela verificada no estacionamento da USE (5,8%), que é o projeto mais antigo dentre os casos analisados e foi concluído em 2003.

Conforme Cottrell (apud Santos, 2009) assinala em sua pesquisa, têm-se uma “equivalência de 4 motocicletas por vaga de automóvel”. Mesmo que a divisão das vagas seja na proporção 1:1 (iguais), ainda assim, as vagas destinadas para motocicletas ocupariam uma área muito menor.

As diferenças observadas a partir de 2010 sugerem que há mais de um entendimento sobre a divisão proporcional das vagas. As obras concluídas no ano de 2013 reforçam esse entendimento. Supõe-se que nesses três casos – AT9 (40%), Ginásio de Esportes (12,5%) e Espaço Cultural (21,1%) haja grande demanda para o estacionamento de veículos de duas rodas, contudo houve disparidade significativa na distribuição proporcional das vagas. O projeto concluído em 2016 (AT7) com proporção de apenas 10,4% também corrobora esse entendimento.

Na dependência de confirmação em estudo apartado, os indícios sugerem que diferentes equipes de desenvolvimento de projeto orientaram-se por concepções particulares sobre o contexto de mobilidade. Assim, aplicou-se os critérios que se acreditou serem os mais adequados para a repartição do espaço entre os modais de transporte, mas que destoam das tendências observadas na evolução da frota de veículos.

Diante dessas considerações, conclui-se o seguinte:

- a) a divisão proporcional das vagas entre motocicletas e automóveis não teve como critério a evolução da frota;
- b) a subutilização das vagas destinadas às motocicletas observadas nos casos dos estacionamentos dos DMed, AT7 e AT9, pode estar associada a outros fatores, que não tem relação direta com a oferta de vagas, como por exemplo, a distância a percorrer até o ponto principal de interesse, conforme sugere Santos (2009) em sua pesquisa;
- c) a oferta insuficiente de vagas pode contribuir para a decisão de utilização de espaços inadequados para estacionamento das motocicletas, como visto no AT6, AT7 e na USE.

## 7.2 Comprimento, largura e faixa demarcatória

Em todos os casos analisados verificou-se a conformidade<sup>43</sup> da largura da faixa demarcatória com a especificação mínima instituída pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV – Sinalização Horizontal (CONTRAN, 2007b).

Os dados coletados no estudo dos casos possibilitaram a elaboração da Tabela 8 abaixo, que relaciona a quantidade de vagas para motocicletas em cada local com a quantidade dessas vagas que satisfazem as determinações mínimas de comprimento e largura do CONTRAN (2007b).

Tabela 8 – Conformidade das vagas segundo os parâmetros mínimos de comprimento e largura estipulados pelo CONTRAN (2007b).

LOCAL / SEGMENTO	QUANTIDADE DE VAGAS PARA MOTOCICLETAS	QUANTIDADE DE VAGAS EM CONFORMIDADE COM A REGULAMENTAÇÃO DO CONTRAN (2007b)		
		COMPRIMENTO (mínimo 2,20m)	LARGURA (mínimo 1,00m)	COMPRIMENTO E LARGURA
USE - S1	4	0	0	0
USE - S2	4	0	1	0
AT9 - S1	10	0	0	0
AT9 - S2	10	0	0	0
AT9 - S3	6	0	0	0
DMed - S1	10	10	0	0
DMed - S2	10	10	1	1
DMed - S3	8	8	0	0
DMed - S4	13	13	2	2
<b>AT7 - S1</b>	4	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>AT7 - S2</b>	4	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
AT4	18	0	4	0
Ginásio de Esportes	7	0	0	0
Espaço Cultural - S1	5	5	0	0
Espaço Cultural - S2	5	5	0	0
Espaço Cultural - S3	5	5	0	0
Espaço Cultural - S4	5	5	0	0
Espaço Cultural - S5	5	5	1	1
Espaço Cultural - S6	5	5	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>138</b>	<b>79</b>	<b>18</b>	<b>13</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

<sup>43</sup> Em relação ao estudo do caso do Espaço Cultural, concluiu-se pela conformidade depois de aplicada a margem de erro (um centímetro), conforme foi estabelecida no método de execução do experimento.

Os dados mostram uma situação preocupante, apenas o estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 7 (AT7), que foi concluído em 2016, possui a totalidade de vagas em conformidade com os critérios mínimos de comprimento e largura estabelecidos pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN, 2007b).

Mesmo os estacionamentos concluídos após 2007, ou seja, depois da “Resolução 236”, que institui o “Manual de Sinalização” (CONTRAN, 2007b), não estão plenamente em conformidade com os critérios mínimos de comprimento e largura das vagas. Destaca-se o estacionamento AT9 (conclusão em 2013), que oferece 26 vagas para motocicletas, mas nenhuma satisfaz os critérios mínimos. Situação semelhante pode ser observada nos estacionamentos do Ginásio de Esportes (conclusão em 2013) e AT4 ( com nova demarcação das vagas em 2015), que também não oferecem nenhuma vaga para motocicletas em conformidade plena com as medidas mínimas.

Os estacionamentos do DMed (conclusão em 2010) e do Espaço Cultural (conclusão em 2013), oferecem 41 e 30 vagas, respectivamente. No entanto, o primeiro apresenta apenas três (3) vagas totalmente em conformidade com as dimensões mínimas (CONTRAN, 2007b). O estacionamento do Espaço Cultural apresenta apenas duas vagas que satisfazem o critério mínimo.

É oportuno destacar que os indícios observados no estudo desses locais sugerem que as “vagas em conformidade” resultam de imprecisões na execução do processo de demarcação. Esse entendimento é reforçado pelo posicionamento das vagas do bolsão do Espaço Cultural, que utiliza o sistema de vagas distribuídas em segmentos opostos e, não por acaso, as duas únicas vagas que “satisfazem” a largura mínima são adjacentes, em sentidos opostos. Essas duas vagas estão posicionadas paralelamente à via de circulação, compartilham a mesma linha demarcatória lateral e, provavelmente, o mesmo erro de posicionamento do gabarito de pintura.

Apresentadas essas considerações, conclui-se o seguinte:

a) apenas o estacionamento do Edifício Aulas Teóricas 7 (AT7) atende plenamente aos requisitos mínimos de comprimento e largura do CONTRAN (2007b), apesar do modelo adotado para o estacionamento dificultar o acesso às vagas próximas à guia;

b) os dados demonstraram que todas as vagas dos estacionamentos do DMed (concluído em 2010) e do Espaço Cultural (concluído em 2013), excederam a determinação mínima de comprimento, contudo, em ambos, a não conformidade deu-se em relação à largura das vagas. O inverso, com largura em conformidade, foi observado no AT4 (demarcação em 2015). No Ginásio de Esportes (concluído em 2013) e no AT9 (concluído em 2013), o comprimento e a largura não satisfazem as medidas mínimas regulamentadas.

### 7.3 Inclinação do piso

O Quadro 16 resume as informações coletadas nos estudos dos casos, individualizando os seguimentos de cada estacionamento.

Quadro 16 – Comparativo de inclinação transversal e longitudinal.

LOCAL / SEGMENTO	INCLINAÇÃO TRANSVERSAL			INCLINAÇÃO LONGITUDINAL		
	MAIOR DECLIVE	MAIOR ACLIVE	VARIAÇÃO 3 PONTOS	DECLIVE	ACLIVE	FAVORECE A MANOBRA
USE - S1	(a)	1,9	(c)	-	2,6	EM PARTE (c)
USE - S2	2,9	0,2	3,1	-	0,5	SIM
AT9 - S1	2,7	1,2	3,9	1,3	-	NÃO (e)
AT9 - S2	2,0	(b)	1,8	1,2	-	EM PARTE (f)
AT9 - S3	2,0	(b)	1,2	2,0	-	EM PARTE (f)
DMed - S1	2,3	(b)	1,0	1,5	-	NÃO (e)
DMed - S2	3,1	(b)	0,9	-	1,9	EM PARTE (e)
DMed - S3	2,4	(b)	(c)	-	0,6	EM PARTE (e)
DMed - S4	2,3	(b)	0,9	0,3 (d)	-	EM PARTE (e)
AT7 - S1	3,4	(b)	2,3	1,2	-	NÃO
AT7 - S2	(a)	1,6	1,3	-	1,5	EM PARTE (e)
AT4	1,8	(b)	0,5	1,4	-	NÃO
Ginásio de Esportes	3,8	(b)	0,6	-	1,7	EM PARTE (e)
Espaço Cultural - S1	(a)	0,5	0,4	-	1,4	SIM
Espaço Cultural - S2	1,6	0,9	2,5	-	1,1 (g)	SIM
Espaço Cultural - S3	2,2	0,6	2,8	0,9 (g)	-	NÃO
Espaço Cultural - S4	2,4	1,0	3,4	-	1,9 (g)	SIM
Espaço Cultural - S5	1,9	1,2	3,1	2,4 (g)	-	NÃO
Espaço Cultural - S6	1,8	0,8	2,6	-	2,1	SIM

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Notas:
- (a) Todos os pontos indicaram aclive;
  - (b) Todos os pontos indicaram declive;
  - (c) Um ou mais pontos não puderem ser medidos;
  - (d) Se considerada a margem de erro de 0,2°, o resultado se aproxima do piso nivelado, sendo que essa condição favorece a manobra de estacionamento convencional;
  - (e) A inclinação da área de manobra/via **não favorece** a manobra convencional;
  - (f) A inclinação da área de manobra/via **favorece** a manobra convencional;
  - (g) Os indícios observados no local sugerem que as depressões no piso se formaram pelo acúmulo das águas pluviais. Portanto, as medições de inclinação longitudinal e transversal supostamente refletirão uma condição posterior à conclusão do projeto, mas significativas aos propósitos da pesquisa.

As motocicletas quando estacionadas têm uma condição de estabilidade diferenciada em relação aos automóveis, que utilizam quatro pontos de apoio (rodas) alinhados no mesmo plano. Já as motocicletas utilizam apenas dois pontos de contato com o piso (rodas) e um terceiro ponto (apoio/descanso lateral), que não está na mesma altura. Quando o apoio lateral é acionado, o veículo desloca-se para a esquerda e o dispositivo alinha-se aos pontos de contato das rodas com o piso. Mesmo quando se utiliza o descanso central (cavalete) são utilizados apenas três pontos de apoio, o cavalete com dois pontos e uma das rodas, normalmente a traseira em contato com o solo. Portanto, tratando-se da inclinação do piso, é temerário supor que as motocicletas (e similares) estão submetidas as mesmas condições de estabilidade e segurança que os automóveis.

O Quadro 16 (ver pág. 164) relaciona três aspectos da inclinação transversal: maior declive, maior aclave e maior variação considerando a medição em três pontos dos estacionamentos (ou segmentos, quando for o caso).

A maior inclinação transversal em declive foi encontrada no estacionamento do Ginásio de Esportes (3,8°). O maior aclave encontra-se no estacionamento da USE, no primeiro segmento (S1), com 1,9°.

A coluna que relaciona a “variação em 3 pontos” resulta das seguintes condições:

- a) se todas as vagas possuem inclinação no mesmo sentido (declive ou aclave), o resultado é obtido a partir do valor da diferença entre a maior inclinação e a menor.

Exemplo: Estacionamento AT9, segundo segmento (S2), com declives em 2,0°, 1,2° e 0,2°.

$$\text{“Variação 3 Pontos”} = 2,0 - 0,2 = \mathbf{1,8^\circ};$$

- b) caso as vagas apresentem inclinações transversais com declives e aclives, o resultado é obtido pela soma do maior declive e do maior aclave.

Exemplo: Estacionamento da USE, segundo segmento (S2), com declives em 2,6° e 2,9° e com aclave em 0,2°.

$$\text{“Variação 3 Pontos”} = 2,9 + 0,2 = \mathbf{3,1^\circ};$$

As maiores variações, considerando as três medições transversais, foram observadas no estacionamento AT9 – S1 (3,9°), Espaço Cultural – S4 e S5 (3,4° e 3,1°) e no segundo segmento (S2) da USE (3,1°). No primeiro caso, não se verificou incidências que pudessem justificar essa variação. No segundo, supõe-se que as variações resultam do afundamento do piso pelo acúmulo de águas pluviais. Por último, conforme mencionado anteriormente, a variação observada na USE pode ser resultado da expansão de raízes sob o piso asfáltico.

Os resultados da pesquisa realizada junto aos municípios demonstraram que a inclinação do piso não figura entre os critérios para instalação das vagas exclusivas para motocicletas. Apenas um dos pesquisados considerou a inclinação longitudinal máxima em aclave/declive (2°). Supõe-se que, nesse aspecto, a lógica construtiva dos espaços destinados aos automóveis, de fato, também é aplicada aos veículos de duas rodas, sendo que há diversas referências em sentido contrário, como aponta o estudo de Santos (2009).

Diante dessas considerações, conclui-se o seguinte:

a) as medições de inclinação transversal<sup>44</sup> mostram que as vagas do Ginásio de Esportes (3,8°) e a última vaga do AT7-S1(3,4°) extrapolaram o limite proposto de 2,8° para declive, segundo o critério estabelecido no capítulo 3 (adaptação da Diretiva 2009/78/CE);

b) as maiores variações observadas nas medições de inclinação transversal em três pontos, sugerem tratar-se de uma opção de projeto ou inconsistências na sua execução. De qualquer maneira, isso pode ser evitado, uma vez que o estacionamento do tipo “bolsão” permite a adequação do terreno, com a adoção de variação mínima necessária para escoamento das águas pluviais;

c) em todos os casos verificou-se que a inclinação longitudinal não extrapolou os limites adaptados da Diretiva 2009/78/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2009), ou seja, 2,8° para declive e 3,4° para aclave;

d) todos os três segmentos de vagas do estacionamento AT9 e também as vagas do AT4 possuem inclinação longitudinal em declive, que não favorece a realização da manobra convencional, com a roda traseira junto à “guia de calçada”. No entanto, o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), em seu artigo 48, parágrafo segundo, não discrimina qual das rodas deverá estar próxima à guia, sendo convencional que seja a roda traseira. Por não haver sinalização complementar orientando o sentido adequado, uma parcela menor dos usuários poderá estacionar pela roda da frente, o que supostamente complicará a operação dos

---

<sup>44</sup> Aplicou-se a margem de erro estipulada no método do experimento.

veículos e contribuirá para a ociosidade de espaço. Conclui-se que durante a concepção dos projetos não se considerou as possibilidades de realização da manobra de estacionamento das motocicletas e, conseqüentemente, não se proveu a sinalização complementar adequada;

e) conforme se observou no estudo dos casos do DMed, Ginásio de Esportes e AT9-S1, a inclinação da área de manobra ou via de acesso em sentido desfavorável ao deslocamento à “ré”, corrobora a conclusão anterior sobre a necessidade de uma abordagem “diferenciada” em relação às vagas destinadas aos veículos de duas rodas.

#### **7.4 Sugestões para a adequação dos estacionamentos**

Diante dos resultados obtidos e das considerações formuladas no estudo dos casos, apresenta-se as sugestões de adequação a seguir:

a) USE – S1 e S2.

Diante das dificuldades para adaptação (comprimento, largura, quantidade, piso irregular e ausência de calçadas), sugere-se:

I – A desativação das vagas atuais e a instalação de novas, em um novo bolsão com área de manobra exclusiva para motocicletas;

II – As novas vagas, instaladas próximas aos principais pontos de interesse, poderiam influenciar positivamente os condutores à estacionarem nos espaços regulamentados. Sugere-se a posição entre a Unidade Saúde Escola (USE) e o Departamento de Atenção à Saúde (DeAS);

III – A instalação de sinalização complementar nas vias próximas indicando a localização do espaço regulamentado para estacionamento de veículos de duas rodas.

b) AT9 – S1, S2 e S3.

A adaptação do espaço está prejudicada (comprimento, largura, inclinação longitudinal e ausência de calçadas), assim, sugere-se o seguinte:

I – A desativação dos três segmentos e a distribuição das vagas em dois novos bolsões exclusivos para motocicletas. Um deles poderá ser instalado nas proximidades do AT6 e AT9. O outro poderá ser instalado entre o AT9 e o Departamento de Matemática. É desejável que se mantenha a relação



proporcional de vagas do atual estacionamento, ou seja, quarenta por cento das vagas comuns destinadas aos automóveis;

II – A instalação de sinalização apropriada, inclusive nas vias próximas, indicando a existência de vagas exclusivas para motocicletas.

c) DMed – S1 e S2.

As vagas desses segmentos estão instaladas em uma posição aparentemente vulnerável (término de via), além da largura, que não atende à determinação do CONTRAN (2007b). Portanto, sugere-se o seguinte:

I – A desativação dos dois segmentos e a realocação das vagas para outro local, por exemplo, entre o Departamento de Medicina e o Departamento de Fisioterapia;

II – Em virtude da necessidade de construção de via de acesso, parece adequado que seja possível o trânsito de veículos especiais, como os bombeiros/SAMU), de manutenção elétrica/hidráulica e para o abastecimento de suprimentos das unidades próximas;

III – A instalação de sinalização apropriada, inclusive nas vias próximas, indicando a existência de vagas exclusivas para motocicletas e similares.

d) DMed – S3.

Como a largura das vagas está abaixo do valor mínimo, propõe-se o seguinte:

I – Apagar as demarcações existentes e redistribuir o espaço, obviamente, resultando um número menor de vagas. Sugere-se que a nova demarcação da largura exceda o mínimo prescrito pelo CONTRAN (2007b);

II – Instalação de sinalização apropriada.

e) DMed – S4.

O segmento de vagas está próximo ao raio da curva da via de circulação, portanto, em condição vulnerável. A largura das vagas não está em conformidade com as exigências do CONTRAN (2007b).

Assim, sugere-se:

I – A desativação de todas as vagas do quarto segmento (S4) e a instalação de um novo bolsão exclusivo para motocicletas entre o Departamento de Gerontologia e o Departamento de Medicina;

II – Como será necessária a criação de um acesso até o novo estacionamento, sugere-se que este tenha a capacidade para o trânsito eventual (sinalizado) de veículos de emergência (bombeiros/SAMU), de manutenção elétrica/hidráulica e para o abastecimento de suprimentos das unidades próximas;

III – A instalação de sinalização apropriada, inclusive nas vias próximas, indicando a existência de vagas exclusivas para motocicletas e similares.

f) AT7 – S1 e S2.

Conforme mencionado no estudo de caso, em função do arranjo escolhido para os segmentos, as vagas próximas à guia/calçada (quarta vaga de S1 e primeira vaga de S2) são de difícil acesso. A delimitação no fundo das vagas é feita por faixa demarcatória, contudo, a área adjacente é exclusiva para automóveis que transportam pessoas com deficiência física.

Portanto, sugere-se as seguintes adequações:

I – Inutilizar a quarta (última) vaga do primeiro segmento (S1), sinalizando-a com barras diagonais paralelas (amarelas), conforme já demonstrado no respectivo estudo de caso. A escolha recaiu sobre essa vaga tendo em vista que ela extrapola o limite proposto para inclinação transversal;

II – Instalar obstáculos sinalizadores do tipo “tachões” amarelos ao longo da faixa demarcatória no fundo das vagas do segundo segmento (S2), impossibilitando a partida no sentido da vaga adjacente, prioritária para automóveis;

III – Instalar um novo bolsão de estacionamento exclusivo para veículos de duas rodas nas proximidades da entrada principal do Edifício Aulas Teóricas 7 (AT7), com o propósito de oferecer um estacionamento regulamentado mais “atrativo” do que as áreas improvisadas na fachada do prédio ou nas vias próximas. Recomenda-se o estudo da demanda, considerando-se as vagas para automóveis disponíveis na imediação e a tendência da frota nacional;

IV – A instalação de sinalização apropriada, inclusive nas vias próximas, indicando a existência de vagas exclusivas para motocicletas e similares.

g) AT4.

As vagas estão posicionadas no término de uma via e no raio de uma esquina, portanto, em posição vulnerável. O comprimento e a largura das vagas não estão em

conformidade com as determinações do CONTRAN (2007b). A inclinação longitudinal da vaga e a inclinação da via/área de manobra dificultam a realização da manobra convencional.

Sugere-se, assim, as seguintes adequações:

I – A desativação de todas as vagas e a instalação de um novo bolsão exclusivo para veículos motorizados de duas rodas entre o AT4 e o AT10;

II – Considerando que o local recebeu recentemente uma nova demanda (Edifício Teórico 10), sugere-se a ampliação proporcional do número de vagas para motocicletas, considerando a tendência da frota (33%);

III – A instalação de sinalização apropriada, inclusive nas vias próximas, indicando a existência de vagas exclusivas para motocicletas e similares.

#### h) Ginásio de Esportes.

Observou-se a não conformidade das vagas (comprimento e largura) com as dimensões impostas pelo CONTRAN (2007b). A inclinação transversal das vagas excedeu o limite sugerido pela adaptação da Diretiva 2009/78/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2009). A via/área de manobra possui inclinação que dificulta a realização da manobra convencional de estacionamento das motocicletas, além de apresentar grande depressão, que supostamente é resultado de infiltração de águas pluviais.

Diante dessas observações, sugere-se o seguinte:

I – A desativação das vagas atuais e a criação de um novo conjunto de vagas dentro do atual bolsão, com área de manobra exclusiva para motocicletas localizada próxima às quadras de esportes;

II – A disposição das novas vagas deve considerar as manobras envolvidas na imobilização e na partida das motocicletas, principalmente em função da inclinação do piso e do sentido de acesso às vagas (traseiro ou dianteiro), garantido que opções de projeto não criem dificuldades aos condutores;

III – A ampliação do número proporcional de vagas para motocicletas, conforme a tendência da frota (33%);

IV – Obras de recuperação das vias de circulação do bolsão de estacionamento, uma vez que é visível a situação de degradação do local, supondo-se que a ausência de galerias pluviais é o principal fator responsável.

V – A canalização das águas pluviais na face Norte do estacionamento, pois atualmente ocorre o transbordo da enxurrada por cima do calçamento, o que impede a passagem de pedestres;

VI – A instalação de sinalização apropriada, inclusive nas vias próximas, indicando a existência de vagas exclusivas para motocicletas e similares e, se for o caso, orientando o sentido de acesso às vagas.

i) Espaço Cultural.

Verificou-se que a largura das vagas não atende a dimensão mínima estipulada pelo CONTRAN (2007b). O modelo de estacionamento adotado, com segmentos opostos, impossibilita o acesso às vagas próximas à guia/calçada, sendo que seis delas estão nessa condição. O espaço entre os segmentos é insuficiente para realização das manobras. Os blocos de concreto intertravados que compõe o piso estão desalinhados e tem formato irregular. A presença de vegetação indica a necessidade de manutenção periódica. Observou-se várias depressões no piso em diversos pontos do bolsão, inclusive com o acúmulo de terra sobre os blocos de concreto. Presume-se que esses incidentes tenham origem na a ação das águas pluviais, uma vez que não há galerias de águas pluviais no local.

Dessa forma, apresenta-se as seguintes propostas para adequações:

I – A desativação das vagas atuais com instalação de um novo conjunto de vagas dentro do estacionamento atual;

II – Parece adequado que as novas vagas sejam instaladas numa posição mais “atrativa”, próxima ao ponto principal de interesse, que no caso é na frente do prédio de exposição do complexo;

III – Sugere-se que a área das novas vagas, o acesso (entrada/saída) e a área de manobra sejam restritas às motocicletas, apartando-as fisicamente (guias, calçadas) das vias de circulação comuns;

IV – A recuperação dos pontos onde se observou o afundamento do piso, aliás, que se estendem por diversos locais do bolsão;

V – Considerando a questão das águas pluviais, sugere-se um estudo técnico para verificar a necessidade de instalação de galerias pluviais ou outro sistema eficiente para o escoamento;

VI – A instalação de sinalização viária completa, indicando que o estacionamento de motocicletas é regulamentado e a localização das vagas dentro do bolsão.

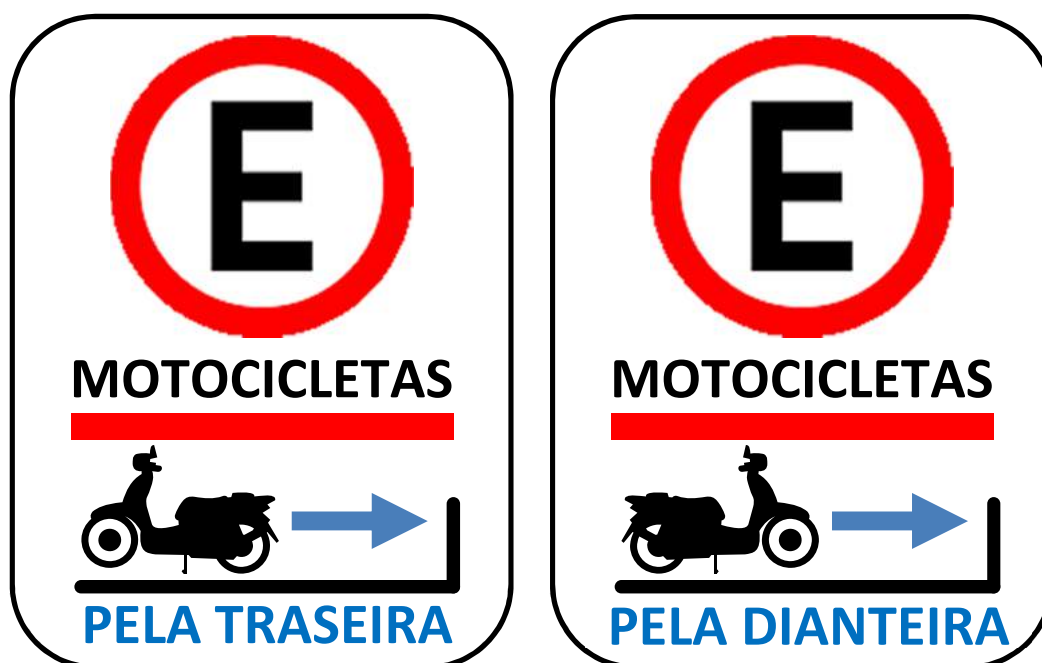
## 8 PROPOSTAS DE CRITÉRIOS DIMENSIONAIS E OUTRAS SUGESTÕES

### 8.1 Complementação na sinalização vertical “R-6b”

Durante o desenvolvimento do estudo de casos, verificou-se algumas situações onde os condutores estacionaram seus veículos com a roda dianteira próxima à guia. No entanto, o usual é a realização da manobra com a roda traseira, sendo que isso é praticamente uma regra para estacionamento de motocicletas em vias públicas. De fato, não há regulamentação que proíba essa manobra, contudo, quando não é evidente como se espera que a manobra seja realizada (traseira ou dianteira), alguns condutores poderão realizá-la com a roda traseira enquanto outros utilizarão a roda dianteira.

A questão, nesse caso, é que os veículos em sentidos opostos ocuparam espaço maior, ficam demasiadamente próximos ou ocuparam a vaga adjacente. Isso impede a aproximação/distanciamento dos condutores pela calçada, portanto, há o comprometimento da segurança da operação dos veículos. Ilustra-se essas considerações nas Figuras 32 e 35 (ver pág. 125 e 127). Assim, propõe-se a inclusão de mensagem de orientação do sentido de parada na placa de sinalização vertical “R-6b”, conforme ilustrado na Figura 60 <sup>45</sup>:

Figura 60 – Proposta de sinalização vertical “R-6b” com indicação de sentido de parada.



Fonte: Adaptado de CONTRAN (2007a), sinalização vertical “R-6b”.

Notas: (a) Fundo na cor branca; (b) Borda em círculo na cor vermelha; (c) Letra “E” e “MOTOCICLETAS” na cor preta; (d) Silueta de motoneta e piso na cor preta; (e) Seta, frase “PELA TRASEIRA” ou “PELA DIANTEIRA” na cor azul; (f) A ilustração foi elaborada com imagem vetorial (silhueta) creditada à Pixbay (2015).

<sup>45</sup> Imagem vetorial (silhueta de motoneta) creditada ao site [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com). Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/scooter-motocicleta-moto-ve%C3%ADculo-35501/>>. Acesso em: 28 out 2015, às 10h

## **8.2 Critério para distribuição das vagas dos estacionamentos da UFSCar**

Conforme se comprovou, na esfera municipal a implantação de novas vagas para motocicletas é determinada pelas demandas apresentadas à administração local, sendo comuns os ajustes no planejamento em função delas. Mas mesmo assim, verificou-se na revisão do referencial teórico que alguns municípios orientam-se pela proporcionalidade da frota de veículos, o que também se concluiu na análise dos questionários.

Contudo, os estacionamentos do tipo “bolsão” não oferecem as mesmas facilidades para modificação das quantidades de vagas de motocicletas e automóveis, por vezes, é onerosa ou tecnicamente complexa. Dessa forma, acredita-se que as análises das demandas devem considerar cenários futuros, onde a tendência da frota seja o principal indicador.

Diante dessas breves considerações, propõe-se a adoção do “critério de proporcionalidade na distribuição de vagas entre automóveis e motocicletas”, sendo o indicador determinado pela proporção entre motocicletas e automóveis observadas na Região Sudeste (34%). Assim, por exemplo, a cada cinquenta (50) vagas comuns destinadas aos automóveis, dezessete (17) vagas devem ser destinadas exclusivamente para as motocicletas e similares.

## **8.3 Proposta para comprimento das vagas**

As referências consultadas demonstraram a inexistência de um padrão dimensional com aceitação internacional. Nacionalmente, tem-se o padrão determinado pelo CONTRAN (2007b), com comprimento mínimo de 2,20m.

O estudo de casos mostrou que medidas maiores que a determinada pelo CONTRAN (2007b) já vêm sendo empregadas em alguns bolsões no campus da UFSCar (Espaço Cultural – 2,44m a 2,50m; DMed, 2,69m a 2,72m).

A utilização de medidas acima de 2,20m ficaria prejudicada se as vagas estivessem dispostas perpendicularmente ao longo das vias de circulação, conforme as considerações apresentadas no estudo do referencial teórico. No entanto, em bolsões, particularmente aqueles com área de manobra exclusiva para motocicletas, não há tal restrição, sendo esse tipo de estacionamento recomendado nas referências consultadas.

Desta feita, propõe-se a medida de **comprimento de 2,50m**.

Destaca-se que essa medida atende plenamente a disposição do CONTRAN (2007b) e comportará no mínimo 87,83% dos veículos, conforme a amostra dos vinte modelos mais licenciados, ou também, 91,29%, quando se considera a amostra com os três segmentos mais representativos (City, Trail/Fun, Scooter/Cub), sendo ambas as amostras relativas ao ano de 2015.

#### **8.4 Proposta para largura das vagas**

O exame do referencial teórico e a análise dos questionários identificaram várias proposições para largura das vagas de estacionamento, que supostamente satisfazem as necessidades de cada localidade. O padrão brasileiro definido pelo CONTRAN (2007b) é de no mínimo 1,00m de “largura efetiva”, ou seja, não se considera a dimensão da faixa demarcatória. De uma forma geral essa indicação é aplicada pela maioria dos municípios pesquisados.

Destaca-se que, entre as recomendações encontradas nas referências, obteve-se a medida de 0,60m (sessenta centímetros) como sendo necessária para a operação segura das motocicletas, especialmente no ato de montar/desmontar (IHE, 2016). A recomendação parece oportuna, uma vez que no contexto universitário espera-se que os condutores percorram seus trajetos juntamente com os diversos materiais de uso acadêmico (livros, apostilas e computadores portáteis), que normalmente são acondicionados em mochilas e podem comprometer a operação dos veículos no ato de montar ou desmontar.

Conforme se constatou na análise de mercado, a maioria das motocicletas licenciadas no ano de 2015 (67,9% e 70,23%, respectivamente às amostras) tem largura de até 0,75m (setenta e cinco centímetros).

Sendo assim, considerando-se a recomendação de espaço para operação (0,60m), propõe-se à medida de **largura de 1,35m**.

Destaca-se que essa medida está em consonância com algumas recomendações encontradas no referencial, como é o caso do Departamento de Defesa americano que determina largura com medida muito próxima a essa (1,37m) ou o próprio IHE (2016), que considera a largura ideal em 1,40m.

## 8.5 Proposta para inclinação máxima do piso

Conforme demonstrado durante a revisão do referencial teórico e, posteriormente, no estudo de casos, optou-se adotar um recorte da Diretiva 2009/78/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2009) para efeito das análises desenvolvidas durante o estudo de casos, a saber: inclinação transversal (direita e esquerda) máxima de 2,8°; inclinação longitudinal em declive máxima de 2,8°; inclinação longitudinal em aclive máxima de 3,4°.

Esses limites de inclinação adaptados a partir da Diretiva (PARLAMENTO EUROPEU, 2009) podem ser úteis na implantação de novas vagas para motocicletas ao longo das vias de circulação do *campus* da UFSCar, que seguem a mesma lógica construtiva das vias públicas (ruas, avenidas).

Considerando-se as sugestões colhidas no referencial teórico em relação aos estacionamentos exclusivos para motocicletas, parece que esses limites de inclinação podem não “maximizar a conveniência dos condutores” e, portanto, não garantir a “segurança de todos os usuários”, segundo o entendimento defendido pelo governo municipal de Melbourne (2015).

Faz-se oportuno resgatar as considerações sobre a manobra de estacionamento das motocicletas apresentadas na revisão teórica, que é complexa, envolve deslocamentos no sentido à ré e depende do esforço físico do condutor, inclusive para manter o equilíbrio do veículo.

Sob a perspectiva dos condutores de motocicletas, mas também em consonância com a premissa de “segurança no trânsito” defendida pelo CTB (BRASIL, 1997), não deveria haver inclinação no piso dos estacionamentos, sendo admissível apenas a inclinação mínima necessária ao escoamento das águas pluviais.

Contudo, os limites obtidos com o recorte sobre a norma européia (PARLAMENTO EUROPEU, 2009) também poderiam ser adotados em estacionamentos fechados exclusivos para motocicletas, mas desde que houvesse a combinação “FAVORÁVEL” da inclinação da área de manobra com a inclinação longitudinal da vaga, além, obviamente, da sinalização vertical adequada indicando o sentido de realização da manobra, conforme sugerido na Figura 60 (ver pág. 172).

Entende-se por combinação “FAVORÁVEL” aquela que, em função do sentido esperado/sinalizado para realização da manobra de estacionamento (pela roda traseira ou dianteira), permite o deslocamento do veículo no sentido à ré com inclinação do piso em declive no mesmo sentido do deslocamento; ou não apresenta inclinação, é plano.



Enfatiza-se que a condição “FAVORÁVEL” ao estacionamento das motocicletas minimiza o esforço físico para a realização da manobra, não impõe desnecessariamente um desafio lógico aos condutores sobre o sentido de parada (roda traseira ou dianteira) e, finalmente, maximiza o aspecto da segurança na operação do veículo.

Em face destas ponderações, propõe-se os seguintes critérios para estacionamentos exclusivos de motocicletas do tipo bolsão:

- a) a inclinação transversal (aclive/declive) máxima preferencial será de um grau ( $1^\circ$ );
- b) a inclinação longitudinal máxima preferencial será de um grau ( $1^\circ$ ) em aclive, considerando-se a manobra de estacionamento convencional, pela roda traseira;

Alternativamente, considerando-se os estacionamentos em via de circulação ou fechados cujas condições do terreno não possibilitem a adoção dos critérios anteriores, propõe-se a aplicação dos limites obtidos a partir Diretiva 2009/78/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2009) nas seguintes condições:

- a) a aplicação dos limites deverá considerar imprescindivelmente as inclinações da área de manobra e das vagas, combinando-as numa condição “FAVORÁVEL” a realização da manobra, especialmente nos deslocamentos no sentido à ré, com a sinalização vertical apropriada indicando o sentido (Figura 60, pág. 173);
- b) inclinação transversal (aclive e declive) máxima de  $2,8^\circ$ ;
- c) inclinação longitudinal em declive máxima de  $2,8^\circ$ , apenas quando for indicada a manobra pela “RODA DIANTEIRA”, caso contrário, considerar-se-á o limite de  $1^\circ$ ;
- d) inclinação longitudinal em aclive máxima de  $3,4^\circ$ .

O Quadro 17 resume a proposta para o limite de inclinação do piso nas vagas de estacionamento.

Quadro 17: Proposta de limite para a inclinação do piso.

LIMITE PARA A INCLINAÇÃO DO PISO	ESTACIONAMENTO FECHADO DO TIPO BOLSÃO	ESTACIONAMENTO EM VIA DE CIRCULAÇÃO (RUAS)
TRANSVERSAL EM ACLIVE (/)	1°	2,8° (a)
TRANSVERSAL EM DECLIVE (\)	1°	2,8° (a)
LONGITUDINAL EM ACLIVE (/)	1°	3,4° (a)
LONGITUDINAL EM DECLIVE (\)	1°	2,8° (a) (b)

Nota: (a) A inclinação da área de circulação e das vagas deve ser "FAVORÁVEL" a realização da manobra, com a sinalização apropriada do sentido de entrada na vaga (traseira/dianteira);  
 (b) Aplica-se o limite máximo de inclinação exclusivamente para a realização da manobra pela roda dianteira da motocicleta. No caso da manobra pela roda traseira, aplica-se o limite de inclinação de um grau (1°).

## 8.6 Outras sugestões para boas práticas

Considerando a importância de aprofundamento do estudo em torno dos objetos aqui pesquisados, propõe-se o seguinte:

- a) aplicar e analisar o questionário do Apêndice B, que foi elaborado especificamente para os fabricantes de veículos motorizados de duas rodas, onde se busca informações sobre a inclinação (transversal, longitudinal) máxima do piso recomendada, o espaço mínimo entre os veículos para a operação segura e o ângulo de esterço do sistema de travamento;
- b) aplicar e analisar em novo estudo os resultados do questionário do Apêndice C, que foi elaborado para avaliar a percepção dos condutores de motocicletas em relação ao tema, especialmente aos aspectos dimensionais das vagas (comprimento, largura), à inclinação do piso e ao espaço de operação entre as motocicletas estacionadas nas vagas exclusivas.

Diante da necessidade de fomentar o debate em torno de temas relevantes sobre a mobilidade urbana e da importância da participação da sociedade nos processos decisórios das políticas públicas sob uma perspectiva mais abrangente, propõe-se:

- a) a instauração de uma comissão interna permanente sobre questões relacionadas à mobilidade, de caráter consultivo e propositivo, voltada à pesquisa e com foco nas demandas da UFSCar;
- b) a instauração de um fórum para análise e difusão de tópicos relacionados à mobilidade urbana com a participação da comunidade interna e externa;
- c) a criação de um repositório digital acessível contendo pesquisas, estudos de casos e recomendações de boas práticas desenvolvidas no âmbito da UFSCar com questões relevantes à mobilidade urbana.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre outros aspectos, a oferta de um sistema de transporte público eficiente caracteriza as nações desenvolvidas, mas mesmo assim as potencialidades das motocicletas não são ignoradas e, de fato, tornaram-se uma alternativa viável ao uso do automóvel nos deslocamentos individuais e também na pequena logística.

Respeitadas as diferenças culturais e as trajetórias históricas singulares, constata-se que os países em desenvolvimento ainda não assimilaram plenamente a importância dos princípios da mobilidade sustentável, pois empenham seus escassos recursos na manutenção de sistemas ineficientes baseados no modelo de transporte terrestre motorizado, sendo que o automóvel ocupa um papel central.

Compreender os aspectos culturais em torno do automóvel pode contribuir para explicar a abordagem dada às motocicletas: uma questão meramente econômica, que garante empregos e gera divisas ou, por outro lado, um problema difuso de solução incerta, com implicações principalmente à saúde e a segurança pública.

Acredita-se que, em alguma proporção, os fatores responsáveis pela exclusão socioeconômica também atuem sobre a capacidade de locomoção de grupos mais vulneráveis.

Ampliando esse raciocínio, supõe-se que haja um arranjo discriminatório sutil em relação ao modo de transporte motorizado em duas rodas. O senso comum atribui ao automóvel a simbologia de alguma distinção socioeconômica enquanto a imagem da motocicleta é estigmatizada como transporte barato da população menos favorecida. A sutileza reside justamente na indiferença estatal em relação às necessidades e expectativas dos usuários, cita-se como exemplo a concepção das Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, que submeteu as motocicletas às mesmas condições dos demais veículos motorizados.

Não causa espécie que esse pensamento influencie as práticas construtivas das cidades, vias públicas e até mesmo dos estacionamentos. Toma-se como exemplo a colocação de vagas de motocicletas nos fundos dos estacionamentos ou distantes dos pontos de interesse dos condutores, ainda que plenamente conhecidas as vulnerabilidades desses veículos. A instalação de vagas sem considerar a inclinação do piso ou a divisão de vagas sem critérios adequados também são exemplos da influência da cultura que se firmou.

Sabe-se que as motocicletas, apesar de velozes como os automóveis, mantêm similaridades com as bicicletas, principalmente em relação à vulnerabilidade perante os

demais veículos motorizados. Por conseguinte, os condutores de motocicletas encontram-se expostos a um elevado grau de risco na disputa cotidiana por espaço no trânsito.

Desse modo, espera-se que a concepção dos projetos considerem as especificidades de cada modal. Sob uma perspectiva mais abrangente, espera-se que o planejamento institucional contemple as necessidades dos condutores de motocicletas, que podem não ser as mesmas dos condutores de automóveis, ciclistas e pedestres. No entanto, as práticas construtivas ainda se orientam pela visão paradigmática do automóvel.

Certamente, o grande desafio consiste na mudança da forma de pensar predominante na sociedade, contudo, não é possível modificar rapidamente um entendimento reforçado ao longo de décadas. Conclui-se que as questões relativas ao modo de transporte de duas rodas não se resumem apenas aos aspectos técnicos dos projetos viários, mas fundamentalmente a dimensão das políticas públicas.

Nesse sentido, as pequenas iniciativas locais podem surtir bons resultados e se tornarem exemplos de boas práticas ou até mesmo gerar multiplicadores de idéias. Uma atitude promissora é a estrita observância das condições de segurança no trânsito para todos os usuários já na concepção de projetos de equipamentos urbanos em conformidade com a regulamentação vigente.

Espera-se que a principal contribuição da pesquisa seja demonstrar a importância da participação da comunidade nos processos decisórios dos entes estatais e a necessidade de disseminar conhecimento sobre mobilidade urbana sustentável, inclusive no contexto local.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. J. **Desenvolvimento humano**: uma reflexão sobre o contexto brasileiro. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Pública) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

AMERICANA, SP. Lei n. 5.012, de 10 de junho de 2010. Dispõe sobre o Uso do Solo no Município de Americana e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.americana.sp.gov.br/v6/legislacao/lei\\_5012.html](http://www.americana.sp.gov.br/v6/legislacao/lei_5012.html)>. Acesso em: 06 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei n. 5.998, de 22 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Físico Urbanístico do Município de Americana - PDFU e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.americana.sp.gov.br/v6/legislacao/lei\\_5998.html](http://www.americana.sp.gov.br/v6/legislacao/lei_5998.html)>. Acesso em: 03 jan. 2017.

ARARAQUARA, SP. Lei Complementar n. 21, de 01 de julho de 1998. Dispõe sobre o Dispõe sobre a aprovação da Codificação de norma para as construções no Município e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.camara-arq.sp.gov.br/ImageBank/FCKEditor/file/Legislacao/CodObras.zip>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

BOARETO, R. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, n. 119/120, p. 143-160, 2008. Disponível em: <[http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/0A58DEFC-7F11-4163-BFA8-D61554024743.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/0A58DEFC-7F11-4163-BFA8-D61554024743.pdf)>. Acesso em: 26 ago. 2014.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. Câmara dos Deputados. **O desafio da mobilidade urbana**. Brasília: Câmara dos Deputados. Edições Câmara, 2015. (Série estudos estratégicos; n. 7). Disponível em: <<http://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/25220>>. Acesso em: 01 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012a. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nº 3.326, de 3 de junho de 1941, e nº 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, e nº 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2012/lei/112587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/112587.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. Senado Federal. Explosão de motos e mortes. **Em discussão**, Brasília, ano 3, n. 13, nov. 2012b. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/Upload/201204%20%20novembro/pdf/em%20discuss%C3%A3o!\\_novembro\\_2012\\_internet.pdf](http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/Upload/201204%20%20novembro/pdf/em%20discuss%C3%A3o!_novembro_2012_internet.pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/politica-nacional-de-mobilidade-urbana.html>>. Acesso em: 21 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.solucoesparacidades.com.br/wpcontent/uploads/2010/01/40%20-%20Gestao%20Integrada%20mobilidade%20urbana\\_MCidades.pdf](http://www.solucoesparacidades.com.br/wpcontent/uploads/2010/01/40%20-%20Gestao%20Integrada%20mobilidade%20urbana_MCidades.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Mobilidade e política urbana**: subsídios para uma gestão integrada. Elaboração de Material de Apoio aos Municípios no Aperfeiçoamento da Gestão de Mobilidade Urbana, Brasília, 2005. (Convênio nº 07 / 2004 IBAM). Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Análise descritiva e de tendência de acidentes de transporte terrestre para políticas sociais no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 33-44, jan./mar. 2007.

BRAVAX. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <<http://www.bravax.com.br/cinquentinhas/plus>>. Acesso em: 19 out. 2016.

CLIPARTHUT. **Imagens vetoriais**. 2015. Disponível em: <<http://www.cliparthut.com/top-down-view-racing-game-clipart-mWxtIs.html>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação**: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: CGEE, 2008. (Seminário Internacional). Disponível em: <[https://www.cgee.org.br/estudoscgee/-/asset\\_publisher/LqcvUkzr5FI/document/id/838947?inheritRedirect=false](https://www.cgee.org.br/estudoscgee/-/asset_publisher/LqcvUkzr5FI/document/id/838947?inheritRedirect=false)>. Acesso em: 10 jan. 2014.

CONTRAN - CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Manual brasileiro de sinalização de trânsito - volume I - sinalização vertical de regulamentação**. Brasília: CONTRAN, 2007. (2ª edição). Disponível em: <[http://www.denatran.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/MANUAL\\_VOL\\_I.pdf](http://www.denatran.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/MANUAL_VOL_I.pdf)>. Acesso em: 7 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV - Sinalização Horizontal**. Brasília: CONTRAN, 2007. Disponível em: <[http://www.denatran.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/MANUAL\\_HORIZONTAL\\_RESOLUCAO\\_236.pdf](http://www.denatran.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/MANUAL_HORIZONTAL_RESOLUCAO_236.pdf)>. Acesso em: 7 nov. 2016.

DAFRA. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <<http://www.daframotos.com.br/>>. Acesso em: 17 out. 2016.

DAGNINO, E. Construção democrática, neoliberalismo e participação: os dilemas da confluência perversa. **Política e Sociedade**, n. 5, p. 139-164, out. 2004. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/view/1983/1732>>. Acesso em: 15 maio 2014.

DENATRAN – **Departamento Nacional de Trânsito**. 2016. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

DETRAN.SP – DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SÃO PAULO. **Manual dos examinadores de trânsito do Detran.SP**. São Paulo: DETRAN.SP, 2015. Disponível em: <[http://sp.sindautoescola.org.br/images/PDFs/Detran\\_manual\\_examinadores\\_alta\\_Final.pdf](http://sp.sindautoescola.org.br/images/PDFs/Detran_manual_examinadores_alta_Final.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2017.

DI GIOVANNI, G. As Estruturas Elementares das Políticas Públicas. **Cadernos de Pesquisa NEPP**, Unicamp, n. 82, 2009. Disponível em: <<http://observatorio03.files.wordpress.com/2010/06/elementos-das-politicas-publicas.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2014.

ENAP – ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **A administração pública gerencial: estratégia e estrutura para um novo Estado**. Brasília, 2001. (Texto para discussão, 9). Disponível em: <[http://www.ena.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=1608](http://www.ena.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1608)>. Acesso em: 18 ago. 2014.

FARIA, C. A. P. Ideias, conhecimento e políticas públicas: um inventário sucinto das principais vertentes analíticas recentes. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, vol.18, n.51, pp. 21-30, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v18n51/15984.pdf>>. Acesso em: 5 dez. 2014.

FORTES, M. B. **Mobilidade e adensamento urbano**: aplicação de indicadores em estudo de caso no Distrito da Barra Funda, São Paulo. 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.



FREEPIK. **Imagens vetoriais**. 2015. Disponível em: <[http://www.freepik.com/free-vector/front-motorcycles\\_790278.htm](http://www.freepik.com/free-vector/front-motorcycles_790278.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2015.

GOOGLE. Google Earth (*campus* da UFSCar). 2016. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-21.9840326,-47.8790205,15.67z>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

GUIMARÃES, G. S. **Comentários à lei de mobilidade urbana – Lei nº 12.587/12: essencialidade, sustentabilidade, princípios e condicionantes do direito à mobilidade**. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

HONDA. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <<http://www.honda.com.br/index.php/pos-venda/motocicletas/manuais>>. Acesso em: 14 out. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2016. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/serie\\_2001\\_2015\\_tcu.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/serie_2001_2015_tcu.shtm)>. Acesso em: 29 mar. 2016.

IHE – INSTITUTE OF HIGHWAY ENGINEERS. **Guidelines for motorcycling**. 2016. Disponível em: <<http://www.motorcycleguidelines.org.uk/>>. Acesso em: 28 out. 2016.

INDAIATUBA, SP. Lei n. 4.608, de 11 de novembro de 2004. Dispõe sobre a instituição do Código de Edificações do Município de Indaiatuba e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.indaiatuba.sp.gov.br/download/36/>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Mobilidade urbana sustentável: conceitos, tendências e reflexões**. Brasília: Ipea, 2016. (Texto para discussão, n. 2194).

\_\_\_\_\_. **Indicadores de mobilidade urbana da PNAD 2012**. Brasília: Ipea, 2013a. (Comunicados do Ipea, n. 161).

\_\_\_\_\_. **Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009): diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo**. Brasília: Ipea, 2013b. (Texto para discussão, n.1813).

\_\_\_\_\_. **A nova Lei de diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Brasília: Ipea, 2012. (Comunicados do Ipea, n. 128).

\_\_\_\_\_. **A mobilidade urbana no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011. (Comunicados do Ipea, n. 94).

KNEIB, E. C. Mobilidade urbana e qualidade de vida: do panorama geral ao caso de Goiânia. **Revista UFG**, v. 12, p. 71-78, 2012. Disponível em: <[http://www.proec.ufg.br/revista\\_ufg/julho2012/arquivos\\_pdf/09.pdf](http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/julho2012/arquivos_pdf/09.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2014.

KASINSKI. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <<http://www.cnk.com.br/fichatecnica/COMET150.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2016.

LIMEIRA, SP. Lei n. 1096/1969, de 22 de janeiro de 1969. Dispõe sobre o Código de Obras e Urbanismo do Município de Limeira e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.limeira.sp.gov.br/legislacoes/files/planejamento/1096\\_69\\_Codigo\\_Obra/CodObra1096\\_69.pdf](http://www.limeira.sp.gov.br/legislacoes/files/planejamento/1096_69_Codigo_Obra/CodObra1096_69.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2016.

MARÍLIA, SP. Lei Complementar n. 42, de 28 setembro de 1992. Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Marília e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.marilia.sp.gov.br/prefeitura/wp-content/uploads/2012/07/CodigoDeObras-Completa.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

MELBOURNE. **Motorcycle plan 2015-2018**. Melbourne, 2015. Disponível em: <<http://www.melbourne.vic.gov.au/SiteCollectionDocuments/motorcycle-plan-2015-18.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2016.

MOTOSBLOG. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <<https://fichatecnica.motosblog.com.br/>>. Acesso em: 18 out. 2016.

MOTOSPACE. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <<http://www.motospace.com.br/>>. Acesso em: 18 out. 2016.

NELSON, A. V. M. **Desenvolvimento urbano e cidades inclusivas: estudo analítico do princípio constitucional da função social das cidades**. 2013. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2013.

OPENCLIPART. **Imagens vetoriais**. 2015. Disponível em: <<https://openclipart.org/detail/191534/motorcycle-silhouette-vector>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

PARLAMENTO EUROPEU. **Resolução do Parlamento Europeu, de 9 de setembro de 2015, sobre a aplicação do Livro Branco de 2011 sobre os transportes: balanço e via a seguir rumo à mobilidade sustentável**. Bruxelas, 2015. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TA+P8-TA-2015-0310+0+DOC+PDF+V0//PT>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. **Diretiva 2009/78/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de julho de 2009, relativa ao descanso dos veículos a motor de duas rodas**. Bruxelas, 2009.

Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0078&qid=1477639023211&from=PT>>. Acesso em: 28 out. 2016.

PIXABAY. **Imagens vetoriais**. 2015. Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/scooter-motocicleta-moto-ve%C3%ADculo-35501/>>. Acesso em: 28 out. 2015.

PORTILAND, OREGON. **Portland zoning code**. Portland: Bureau of Planning, 2017. Disponível em: <[https://www.portlandoregon.gov/bps/title33\\_complete\\_print.pdf](https://www.portlandoregon.gov/bps/title33_complete_print.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2016.

SANTOS, J. D. A. **Procedimento para definir trechos em via pública para estacionamento de motocicletas em centros urbanos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SÃO CARLOS, SP. Lei n. 15.958, de 29 de dezembro de 2011. Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de São Carlos e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/utilidade-publica/161183-codigo-de-obras-e-edificacoes.html>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

SARAIVA, E. Introdução à teoria da política pública. In: SARAIVA, E.; FERRAREZI, E. (org.). **Políticas públicas**. Brasília: ENAP, 2006. p. 21-42. (Coletânea – Volume 1).

SINGAPORE. Land Transport Authority. **Code of practice on vehicle parking provision in development proposals**. Singapore, 2011. Disponível em: <<https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en.html>>. Acesso em: 28 out. 2016.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, nº 16, p. 20-45, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>>.

SHINERAY. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <[www.shineray.com.br](http://www.shineray.com.br)>. Acesso em: 17 out. 2016.

SUMARÉ, SP. Lei n. 4.676, de 02 de junho de 2008. Dispõe sobre o Código de Obras no Município de Sumaré e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.sumare.sp.gov.br/novo/cmsBusiness/upload/translin/9f406c86f2dbd41ce9eb2d81f7c2c199.doc>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

SUZUKI. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <<https://suzukimotos.com.br/>>. Acesso em: 15 out. 2016.

TRAXX. **Motocicletas**. 2016. Disponível em: <<http://traxx.com.br/nossas-motos/>>. Acesso em: 17 out. 2016.

UFSCar – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Escritório de Desenvolvimento Físico. **Mapa Universidade Federal de São Carlos campus São Carlos 2015** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <[alienalves@ufscar.br](mailto:alienalves@ufscar.br)> em 1 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Divisão de Fiscalização de Obras [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <elienalves@ufscar.br> em 5 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Divisão de Manutenção [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <elienalves@ufscar.br> em 20 mar. 2017.

VANCOUVER. Engineering Services. **Parking and loading design supplement**. Vancouver, 2002. Disponível em: <<http://vancouver.ca/files/cov/parking-loading-design-guidelines-supplement.PDF>>. Acesso em: 28 out. 2016.

VASCONCELLOS, E. A. **Políticas de transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. Barueri: Manole, 2013a.

\_\_\_\_\_. **Risco no trânsito, omissão e calamidade: impactos do incentivo à motocicleta no Brasil**. São Paulo: Ed. do Autor, 2013b. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/risco-no-transito-omissao-e-calamidade.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. **Mobilidade urbana e cidadania**. Rio de Janeiro: SENAC, 2012a.

\_\_\_\_\_. O transporte urbano no Brasil. **Le Monde Diplomatique Brasil**, São Paulo, 01 jun 2012b. Disponível em: <<http://www.diplomatique.org.br/artigo.php?id=1181>>. Acesso em: 7 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. O custo social da motocicleta no Brasil. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, n. 119/20, p. 127-142, 2008. Disponível em: <[http://www.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/C83C131C-AE1C-4DE1-B292-2A28DEA9C8A.pdf](http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/C83C131C-AE1C-4DE1-B292-2A28DEA9C8A.pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2014.

VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, E. R.; PEREIRA, R. H. M. **Transporte e mobilidade urbana**. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2011. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 34).

YAMAHA. **Motocicletas**. Disponível em: <<https://www.yamaha-motor.com.br/servicos/manual-do-proprietario>>. Acesso em: 13 out. 2016.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO MUNICÍPIOS**

**TÍTULO:** “Pesquisa de informações sobre estacionamentos exclusivos para veículos motorizados de duas rodas, segundo a perspectiva dos municípios”.

**Preenchido por (opcional):** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

**Município/Departamento:** \_\_\_\_\_

**Contato:** \_\_\_\_\_

**SITUAÇÃO 1: Inclinação lateral (transversal) máxima do piso – estacionamento pela traseira.**

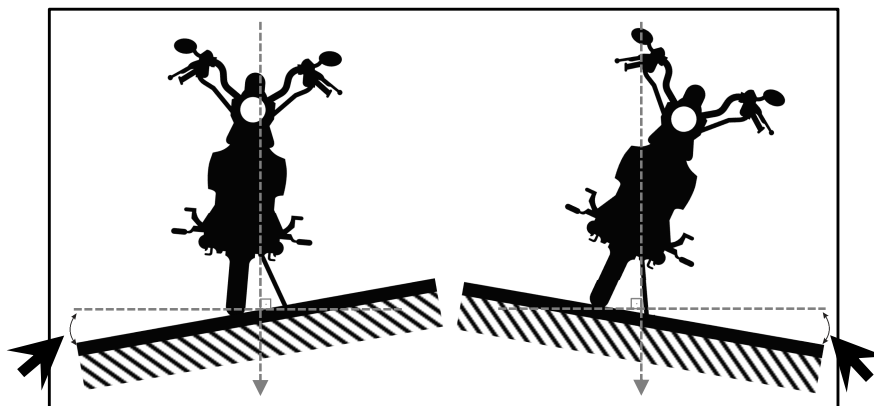


Figura 1.

**QUESTÃO 1:**

Como critério para elaboração de estacionamento exclusivo para veículos de duas rodas, a inclinação lateral (transversal) máxima do piso é:

- ( ) Declive transversal à ESQUERDA: máxima de \_\_\_\_\_ ° (graus)
- ( ) Declive transversal à DIREITA: máxima de \_\_\_\_\_ ° (graus)
- ( ) NÃO CONSIDERADA

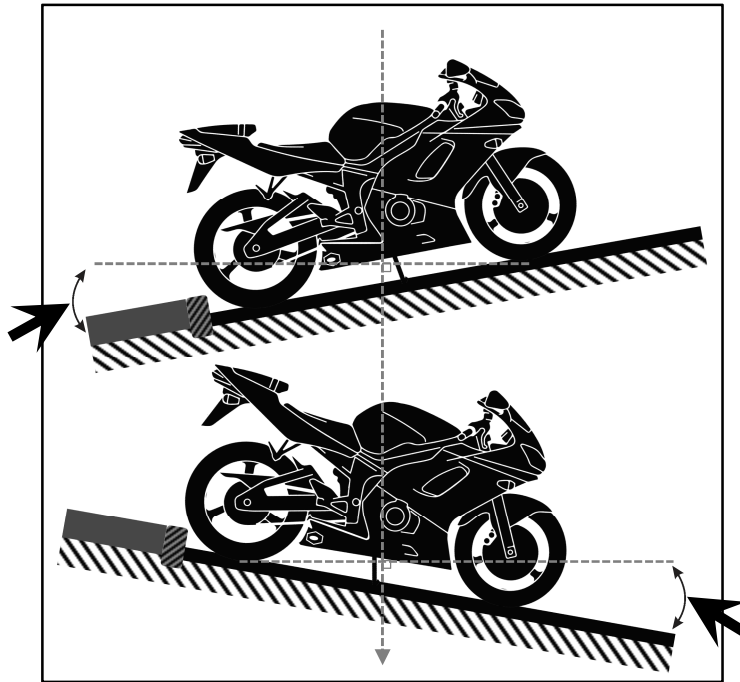
**SITUAÇÃO 2: Inclinação do piso (longitudinal) – estacionamento pela traseira.**

Figura 2.

**QUESTÃO 2:**

Como critério para elaboração de estacionamento exclusivo para veículos de duas rodas, a inclinação (longitudinal) máxima do piso é:

- Aclive longitudinal: máximo de \_\_\_\_\_ ° (graus)
- Declive longitudinal: máximo de \_\_\_\_\_ ° (graus)
- NÃO CONSIDERADA

**SITUAÇÃO 3: Espaço entre os veículos demarcados para o estacionamento.**

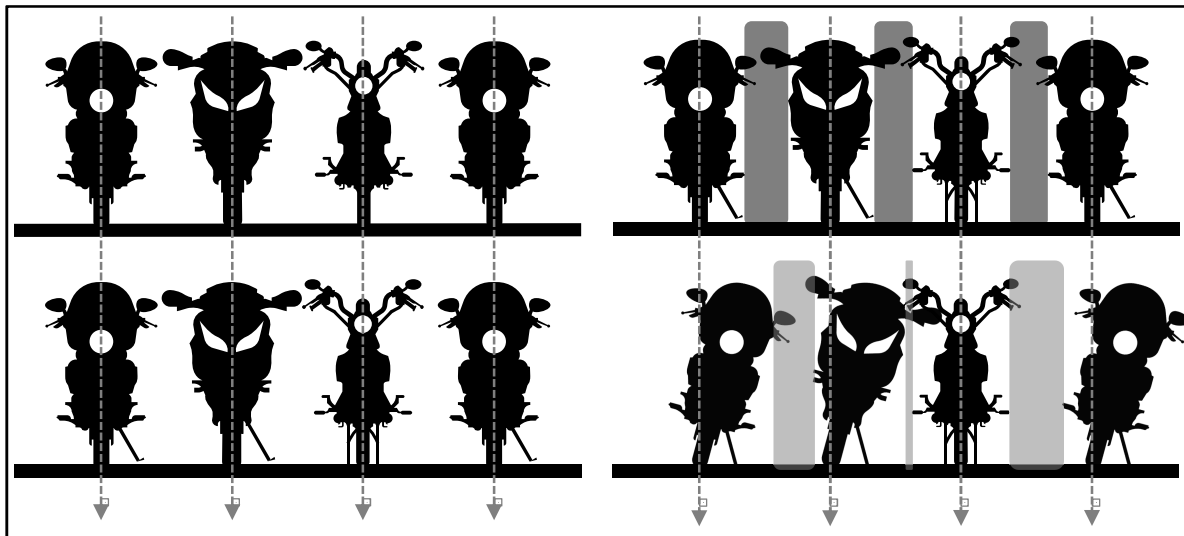


Figura 3.1.

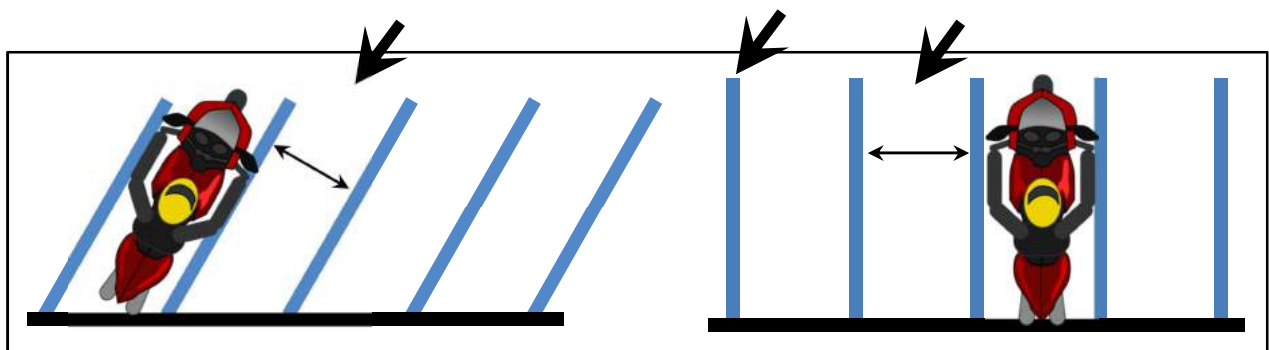


Figura 3.2.

**QUESTÃO 3.1:**

Desconsiderando a área ocupada pela faixa de sinalização, o espaço mínimo (transversal) entre as demarcações do piso é:

\_\_\_\_\_ (metros).

**QUESTÃO 3.2:**

Qual a largura da faixa de sinalização:

\_\_\_\_\_ (metros).



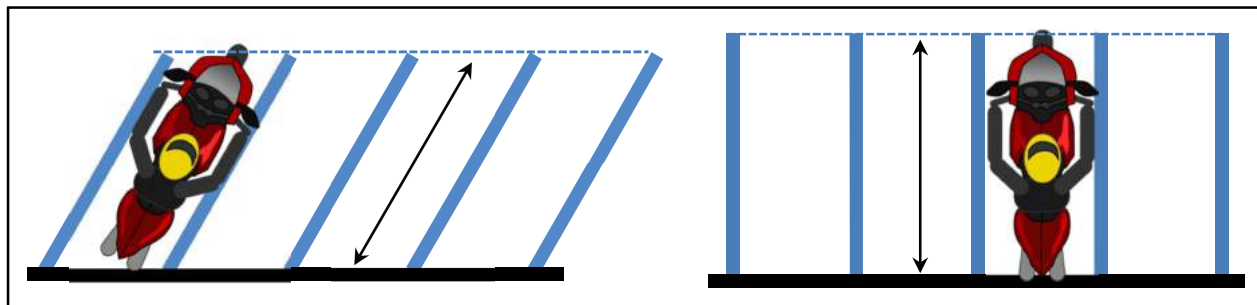
**SITUAÇÃO 4: Espaço demarcado para o estacionamento (longitudinal).**

Figura 4.

**QUESTÃO 4:**

O espaço mínimo (longitudinal) demarcado no piso é: \_\_\_\_\_ (metros).

**QUESTÃO 5:**

Qual a QUANTIDADE de vagas exclusivas demarcadas para o estacionamento de veículos na área urbana:

a) Para motocicletas e motonetas: \_\_\_\_\_ vagas.

b) Para automóveis: \_\_\_\_\_ vagas.

**QUESTÃO 6:**

Para a implantação de novas vagas de estacionamento exclusivas para veículos de duas rodas utiliza-se:

( ) DIRETIVAS (solicita-se a gentileza de fornecer uma cópia): \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

( ) CRITÉRIOS utilizados: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

**CREDITOS DAS IMAGENS**

- Figuras 1 e 3.1: As ilustrações foram compostas com imagens vetoriais (silhuetas) creditadas ao site [www.freepik.com](http://www.freepik.com)<sup>1</sup>.
- Figura 2: As ilustrações foram compostas com imagem vetorial (silhueta) creditada ao site [www.openclipart.org](http://www.openclipart.org)<sup>2</sup>.
- Figuras 3.2 e 4: As ilustrações foram compostas com imagem de *clipart* (silhueta) creditada ao site [www.cliparthut.com](http://www.cliparthut.com)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Disponível em: <[http://www.freepik.com/free-vector/front-motorcycles\\_790278.htm](http://www.freepik.com/free-vector/front-motorcycles_790278.htm)>. Acesso em: 28 ago 2015, às 8h.

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://openclipart.org/detail/191534/motorcycle-silhouette-vector>>. Acesso em: 28 ago 2015, às 9h.

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://www.cliparthut.com/top-down-view-racing-game-clipart-mWxtIs.html>>. Acesso em: 11 nov 2015, às 10h.

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FABRICANTES/MONTADORAS**

## TÍTULO

“Pesquisa de parâmetros técnicos de operação e estacionamento de motocicletas e motonetas e demais veículos motorizados de duas rodas”.

## OBJETIVO

Obter junto aos fabricantes e montadores parâmetros técnicos para a definição de padrões máximos e mínimos na elaboração e execução de projetos de estacionamento para veículos motorizados de duas rodas.

## INTRODUÇÃO

Diante da contínua expansão da frota nacional de veículos, observa-se o surgimento de problemas complexos relacionados às limitações do sistema viário para o tráfego e para o estacionamento. Por esse motivo, as questões referentes à mobilidade urbana vêm ganhando espaço nas agendas políticas dos governos municipais, estaduais e federal. Contudo, deve-se considerar que o sistema viário brasileiro tem uma concepção antiga, que em diversos aspectos já não atende plenamente às atuais demandas da sociedade. O estacionamento dos veículos apresenta-se como um problema, pois apesar do aumento constante da frota, as vagas disponíveis nas vias públicas são limitadas ou consumirão vultosos investimentos na expansão. Apesar de ocupar apenas uma fração do espaço necessário ao estacionamento de um automóvel, a quantidade de vagas destinadas ao estacionamento de motocicletas e motonetas não evoluiu proporcionalmente ao crescimento desse setor, carecendo, ainda, de normatização oficial ou parâmetros orientadores. As iniciativas educativas para o trânsito ainda se mostram insuficientes e a disputa pelo espaço público entre os condutores torna-se um novo problema, pois os condutores de veículos de duas rodas passam a utilizar as vagas destinadas aos automóveis e a recíproca mostra-se também é verdadeira.

Uma vez que não há padronização, as vagas de estacionamento exclusivas para motocicletas e motonetas suscitam várias questões, principalmente em relação à quantidade disponível, ao dimensionamento e às condições do piso. Observa-se, frequentemente, que os espaços entre as vagas são inadequados e as dimensões (comprimento, largura) são insuficientes para proporcionar segurança aos condutores de veículos de duas rodas de médio e grande porte. Outra questão importante é a ausência de parâmetro de inclinação máxima do pavimento, e assim, possibilita-se a ocorrência de danos pessoais e materiais pelo tombamento dos veículos.

## INSTRUÇÕES GERAIS

As seguintes condições orientarão o preenchimento do questionário:

- a) Quando houver indicação de perpendicularidade, o piso encontra-se perfeitamente nivelado sob a motocicleta, ou seja, a projeção da área sobre solo;
- b) Quando houver indicação de inclinação do piso, assume-se que está será uniforme;
- c) O solo não se deforma em contato com os pneus, apoio lateral ou apoio central (cavalete);
- d) A direção longitudinal define-se pela linha imaginária que perpassa o centro do eixo da roda traseira e o centro da roda dianteira. Dessa forma, a visão do perfil frontal estabelece um plano perpendicular a essa linha;
- e) Quando em deslocamento longitudinal, os veículos de duas rodas apoiam-se sobre apenas dois pontos e são orientados verticalmente pela linha imaginária da força da gravidade ( $g$ ), apesar da possibilidade de inclinação transversal do piso;
- f) A linha imaginária definida pela força da gravidade sempre será acompanhada pela indicação de perpendicularidade ao solo “nivelado” ou a sua projeção, quando for o caso;
- g) Para efeito desta pesquisa serão considerados os veículos automotores com dois eixos e apenas uma roda em cada eixo. Assim, neste critério enquadram-se as motocicletas, motonetas e similares;
- h) Orientações específicas serão apresentadas em cada “situação problema”, conforme o caso.

## CREDITOS DAS IMAGENS

– Figuras 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 5.1 e 5.2: As ilustrações foram compostas com imagens vetoriais (silhuetas) creditadas ao site [www.freepik.com](http://www.freepik.com)<sup>1</sup>.

– Figuras 3, 3.1 e 3.2: As ilustrações foram compostas com imagem vetorial (silhueta) creditada ao site [www.openclipart.org](http://www.openclipart.org)<sup>2</sup>.

– Figuras 4, 4.1 e 4.2: As ilustrações foram compostas com imagem de *clipart* (silhueta) creditada ao site [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Disponível em: <[http://www.freepik.com/free-vector/front-motorcycles\\_790278.htm](http://www.freepik.com/free-vector/front-motorcycles_790278.htm)>. Acesso em: 28 ago 2015, às 8h.

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://openclipart.org/detail/191534/motorcycle-silhouette-vector>>. Acesso em: 28 ago 2015, às 9h.

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/scooter-motocicleta-moto-ve%C3%ADculo-35501/>>. Acesso em: 28 out 2015, às 10h.

FABRICANTE/MONTADORA: \_\_\_\_\_

Preenchido por (opcional): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

**SITUAÇÃO 1: Inclinação transversal do veículo com utilização do apoio lateral e inclinação transversal máxima do solo com utilização do apoio lateral.**

Considerando-se as condições apropriadas de segurança para estacionamento de veículos de duas rodas motorizados, buscam-se dados sobre a “inclinação máxima” (transversal ao veículo) recomendada para o piso. Será considerada a utilização do apoio (descanso) lateral instalado à esquerda do veículo (perspectiva do condutor) e que está ilustrado à direita a partir da perspectiva frontal. As duas situações possíveis de inclinação transversal são: “declive do solo” no sentido do apoio lateral e “aclive do solo” no sentido do apoio.

**Questão 1.1 - Inclinação transversal do veículo com utilização do apoio lateral.**

A Figura 1.1 ilustra duas situações sobre o piso “nivelado”. Primeiramente, observa-se a condição de perpendicularidade do veículo em relação ao piso durante as manobras de estacionamento. Em seguida, observa-se a projeção da inclinação (ângulo alfa) resultante da utilização do apoio lateral.

Qual à **INCLINAÇÃO TRANSVERSAL** (em graus, ângulo  $\alpha$ ) do(s) veículo(s) em relação ao piso nivelado e a projeção da linha perpendicular quando se utiliza o apoio (descanso) lateral? Quando for o caso, por gentileza, relacionar os modelos comercializados no Brasil.

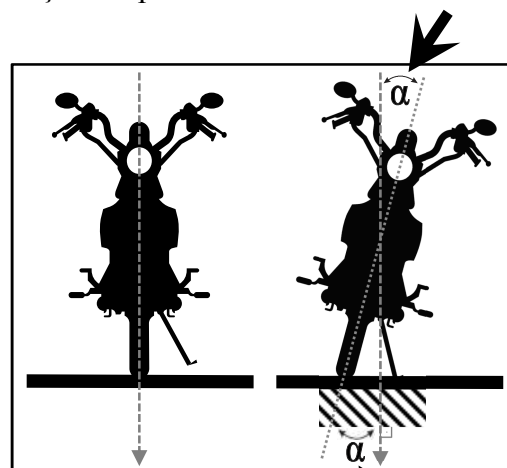


Figura 1.1.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\alpha$ (Alfa) (em graus)

MODELO	Ângulo $\alpha$ (Alfa) (em graus)

**Questão 1.2 – Inclinação transversal máxima do solo com utilização do apoio (descanso) lateral (com active).**

Na Figura 1.2 ilustra-se o aclive do solo no sentido transversal ao apoio lateral do veículo. Na primeira situação destaca-se o ângulo de inclinação em relação à projeção do solo (nivelado) perpendicular à força da gravidade e a inclinação esperada (por projeto) do veículo sobre o apoio lateral. Na segunda situação destaca-se que o ângulo de inclinação do veículo utilizando o apoio lateral diminui à medida que o ângulo de inclinação do piso aumenta. Pressupõe-se que a condição de estabilidade ideal seja obtida sobre o piso nivelado, e assim, o aumento da inclinação do piso implicará redução do ângulo de inclinação relativo

ao eixo vertical (gravidade) e, conseqüentemente, a redução da estabilidade do veículo até o ângulo ( $\beta$ ) limite de inclinação, comprometendo-se, portanto, as condições de segurança operacional do veículo.

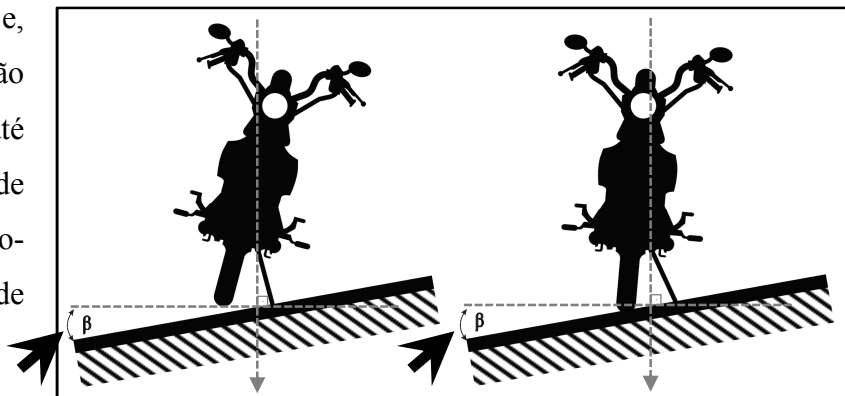


Figura 1.2.

Considerando-se as situações ilustradas acima, especialmente o estacionamento de veículos de duas rodas com o auxílio de apoio (descanso) lateral sobre piso inclinado transversalmente, com **ACTIVE** no sentido do apoio, qual à **INCLINAÇÃO MÁXIMA** do solo (em graus, ângulo  $\beta$ ) em relação à projeção do piso nivelado para o estacionamento adequado do veículo segundo as recomendações do fabricante? Quando for o caso, por gentileza, relacionar os modelos comercializados no Brasil.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\beta$ (Beta) (em graus)

MODELO	Ângulo $\beta$ (Beta) (em graus)

**Questão 1.3 – Inclinação transversal máxima do solo com utilização do apoio (descanso) lateral (com declive).**

A Figura 1.3 ilustra o estacionamento de um veículo sobre o piso com declive transversal no sentido do apoio lateral. Primeiramente, destaca-se o posicionamento do veículo sobre a projeção do piso nivelado, perpendicular à linha determinada pela força da gravidade. Na segunda situação, destaca-se o aumento da inclinação do veículo quando se utiliza o apoio lateral sobre o piso com declive. Considerando-se as características construtivas, pressupõe-se que o piso nivelado, perpendicular à força de gravidade (“g”), é a situação ideal para garantir a estabilidade do conjunto.

Assim, hipoteticamente, o aumento da inclinação transversal (ângulo  $\gamma$ ) do piso (declive) tenderá a diminuir a estabilidade até comprometer a condição de segurança operacional do veículo.

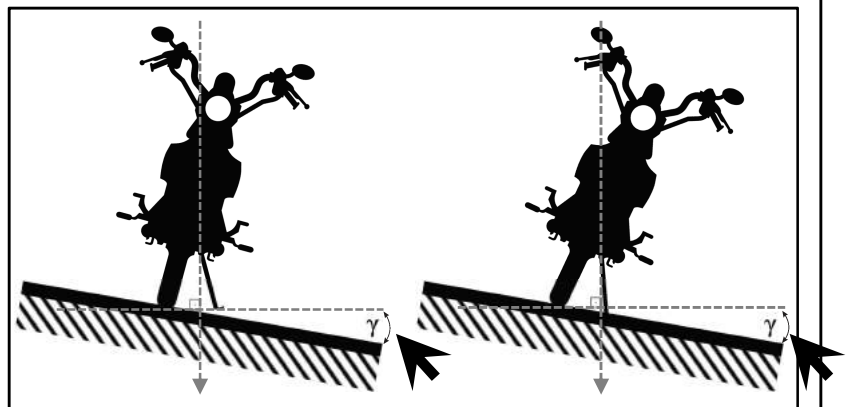


Figura 1.3.

Considerando-se as situações ilustradas acima, especialmente o estacionamento de veículos de duas rodas com o auxílio de apoio (descanso) lateral sobre piso inclinado transversalmente, com **DECLIVE** no sentido do apoio, qual à **INCLINAÇÃO MÁXIMA** do solo (em graus, ângulo  $\gamma$ ) em relação à projeção do piso nivelado para o estacionamento segundo as recomendações do fabricante? Quando for o caso, por gentileza, relacionar os modelos comercializados no Brasil.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\gamma$ (gama) (em graus)

MODELO	Ângulo $\gamma$ (gama) (em graus)



**SITUAÇÃO 2: Inclinação transversal com utilização do apoio central (cavelete).**

Considerando-se as condições apropriadas de segurança, buscam-se dados sobre a “inclinação máxima” (transversal ao veículo) do piso para o estacionamento de veículos de duas rodas. Conforme se observa na Figura 2.1, supõe-se que a condição de estabilidade ideal do conjunto ocorre quando o estacionamento dá-se com a utilização do apoio central (cavelete), sobre o piso perfeitamente nivelado, perpendicular à linha imaginária da gravidade (“g”).

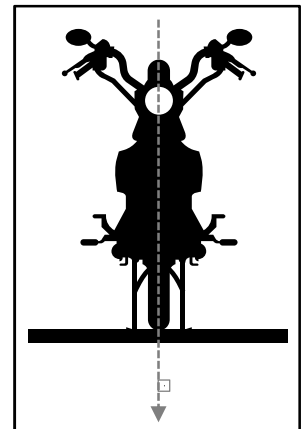


Figura 2.1.

A Figura 2.2 ilustra as duas situações possíveis (aclive/declive) do solo no sentido transversal aos veículos,

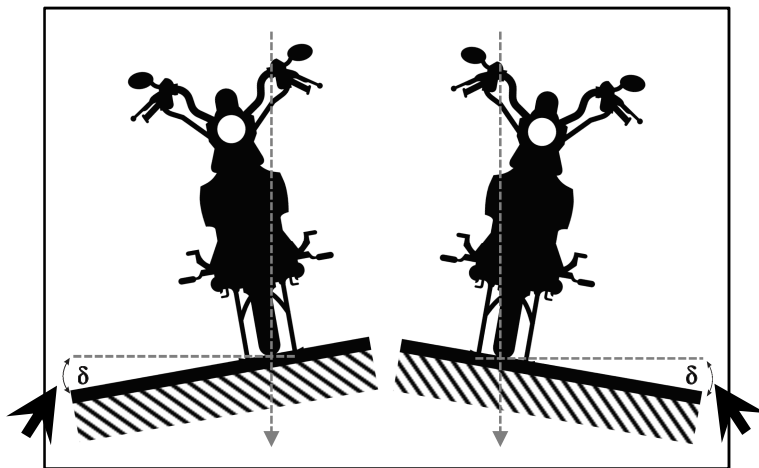


Figura 2.2.

destacando-se o ângulo ( $\delta$ ) de inclinação. Por razões de simetria e distribuição de massa, presume-se que o comportamento do conjunto seja idêntico em ambas as condições. Espera-se a redução da estabilidade do veículo à medida que se aumenta a inclinação do piso.

**QUESTÃO 2: Inclinação transversal máxima do solo com utilização do apoio central.**

Considerando-se as situações ilustradas acima (Figura 2.1 e 2.2), onde se observa a inclinação transversal (ACLIVE ou DECLIVE), qual à **INCLINAÇÃO MÁXIMA** do solo (em graus, em relação ao piso nivelado) para o estacionamento do veículo segundo as recomendações do fabricante? Quando for o caso, solicita-se a gentileza de relacionar os modelos comercializados no Brasil.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\delta$ (delta) (em graus)	MODELO	Ângulo $\delta$ (delta) (em graus)

**SITUAÇÃO 3: Inclinação longitudinal máxima do solo com utilização do apoio lateral.**

Considerando-se as condições apropriadas de segurança para estacionamento de veículos motorizados de duas rodas, buscam-se dados sobre a “inclinação máxima” (longitudinal) recomendada para o piso quando se utiliza o apoio (descanso) lateral. As situações ilustradas na Figura 3 (abaixo) pressupõem que o piso encontra-se perfeitamente nivelado no sentido transversal e a inclinação (com alicive ou declive) dar-se-á apenas no sentido longitudinal, por isso a observação pela perspectiva lateral.

Na primeira situação observa-se que o piso encontra-se perfeitamente nivelado no sentido longitudinal, assim, hipoteticamente, corresponde essa à condição ideal. Na segunda situação o piso apresenta alicive (ângulo  $\lambda$ ) na orientação longitudinal (traseira-dianteira). A terceira situação ilustra o declive do piso (ângulo  $\sigma$ ). Como a questão envolve questões de segurança, estabilidade e a capacidade de manobra, pressupõe-se que o estacionamento é realizado pela traseira, no sistema “espinha de peixe” ou perpendicularmente à calçada, meio-fio ou anteparo (comum em bolsões)

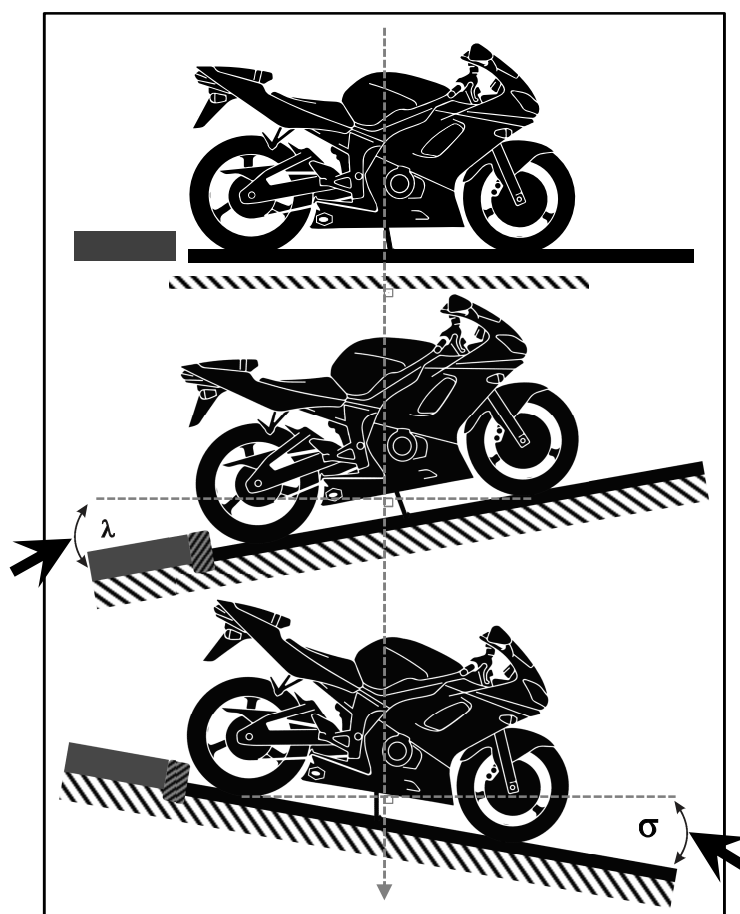


Figura 3.

**Questão 3.1 – Inclinação longitudinal máxima (ACLIVE) com apoio (descanso) lateral.**

Considerando-se a situação ilustrada na Figura 3.1, especialmente em relação ao estacionamento com o auxílio de apoio (descanso) lateral sobre piso inclinado longitudinalmente (com **ACLIVE**) no sentido das rodas traseira-dianteira, qual à **INCLINAÇÃO MÁXIMA** do solo (em graus, em relação ao piso nivelado) para o estacionamento segundo as recomendações do fabricante? Quando for o caso, solicita-se a gentileza de relacionar os modelos comercializados no Brasil.

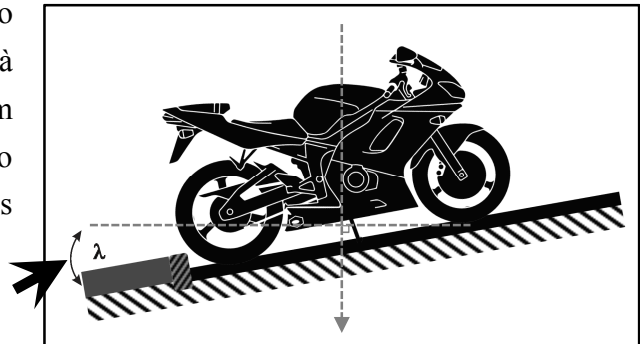


Figura 3.1.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\lambda$ (lambda) (em graus)

MODELO	Ângulo $\lambda$ (lambda) (em graus)

**Questão 3.2 – Inclinação longitudinal máxima (DECLIVE) com apoio (descanso) lateral.**

Considerando-se a situação ilustrada na Figura 3.2, especialmente em relação ao estacionamento com o auxílio de apoio (descanso) lateral sobre piso inclinado longitudinalmente (com **DECLIVE**) no sentido das rodas traseira-dianteira, qual à **INCLINAÇÃO MÁXIMA** do solo em graus (em relação ao piso nivelado) para o estacionamento do veículo segundo as recomendações do fabricante? Quando for o caso, solicita-se a gentileza de relacionar os modelos comercializados no Brasil.

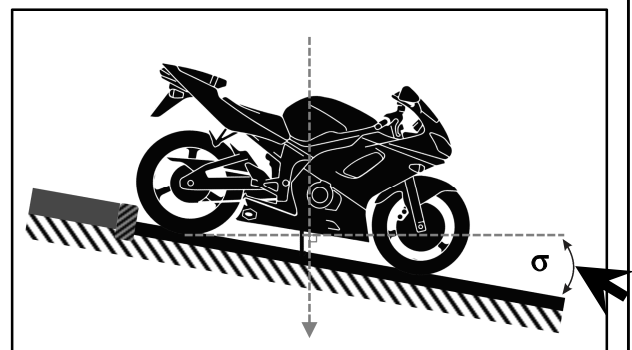


Figura 3.2.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\sigma$ (sigma) (em graus)

MODELO	Ângulo $\sigma$ (sigma) (em graus)

**SITUAÇÃO 4.: Inclinação longitudinal máxima do solo com utilização do apoio central (cavalete).**

Considerando-se as condições apropriadas de segurança para estacionamento de veículos motorizados de duas rodas, buscam-se dados sobre a “inclinação máxima” (longitudinal) recomendada para o piso. Deve-se considerar a utilização do apoio central (cavalete) conforme ilustrado abaixo (Figura 4), pela perspectiva lateral, e ainda, que o piso encontra-se nivelado transversalmente. Na primeira ilustração observa-se a condição ideal de equilíbrio do conjunto, pois o piso encontra-se perfeitamente nivelado longitudinalmente e transversalmente. A segunda ilustração destaca o piso com aclive (ângulo  $\tau$ ) na orientação longitudinal (no sentido traseira-dianteira). Na terceira ilustração destaca-se o declive (ângulo  $\upsilon$ ) do piso no mesmo sentido.

Como a questão envolve fatores de segurança, estabilidade e a capacidade de manobra do condutor, pressupõe-se que o estacionamento sempre será realizado pela traseira, em sistema “espinha de peixe” ou perpendicularmente à calçada, meio-fio ou anteparo (comum em bolsões).

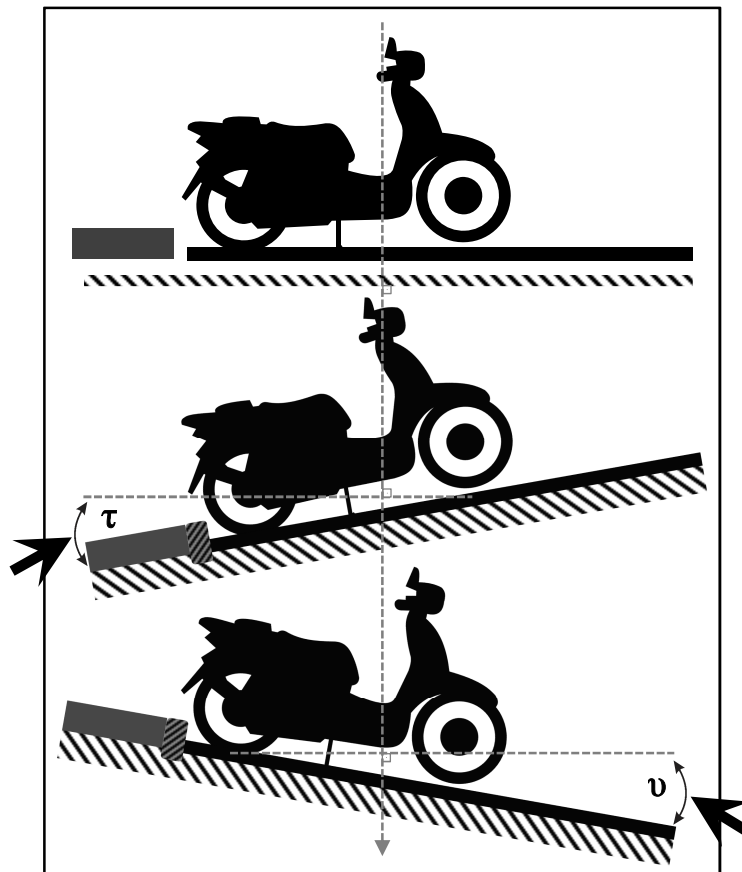


Figura 4.

**Questão 4.1 – Inclinação longitudinal máxima (ACLIVE) com utilização do cavalete.**

Considerando-se a situação ilustrada na Figura 4.1, especialmente em relação ao estacionamento com o auxílio de apoio central (cavalete) sobre piso inclinado longitudinalmente (com **ACLIVE**) no sentido das rodas traseira-dianteira, qual à **INCLINAÇÃO MÁXIMA** do solo (em graus, em relação ao piso nivelado) para o estacionamento segundo as recomendações do fabricante? Quando for o caso, solicita-se a gentileza de relacionar os modelos comercializados no Brasil.

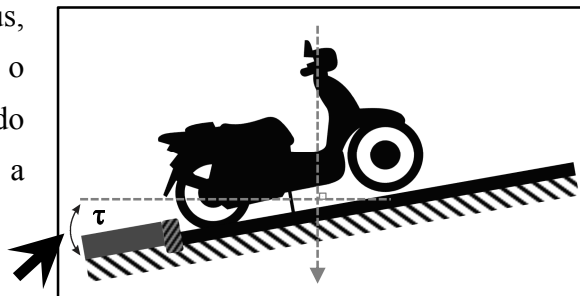


Figura 4.1.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\tau$ (tau) (em graus)

MODELO	Ângulo $\tau$ (tau) (em graus)

**Questão 4.2 – Inclinação longitudinal máxima (DECLIVE) com utilização do cavalete.**

Considerando-se a situação ilustrada na Figura 4.2, especialmente em relação ao estacionamento com o auxílio de apoio central (cavalete) sobre piso inclinado longitudinalmente (com **DECLIVE**) no sentido das rodas traseira-dianteira, qual à **INCLINAÇÃO MÁXIMA** do solo (em graus, em relação ao piso nivelado) para o estacionamento segundo as recomendações do fabricante? Quando for o caso, solicita-se a gentileza de relacionar os modelos comercializados no Brasil.

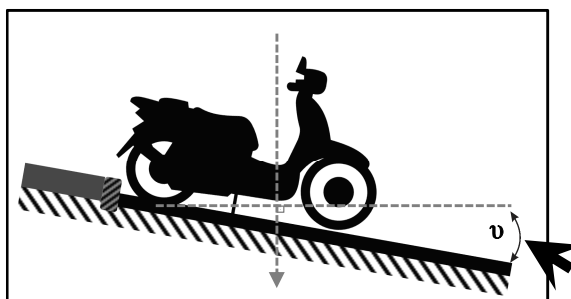


Figura 4.2.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\upsilon$ (upsilon) (em graus)

MODELO	Ângulo $\upsilon$ (upsilon) (em graus)

**SITUAÇÃO 5: Espaço mínimo recomendado para a operação estacionar/partir.**

Considerando-se as condições apropriadas de segurança recomendadas para a condução de veículos motorizados de duas rodas, buscam-se dados sobre a área mínima necessária para realizar a operação de estacionamento e partida.

Pressupõe-se que os dados pesquisados consideram as dimensões máximas dos veículos, que podem ser definidas pelas extremidades do guidão, espelho, carenagem ou bauleto/alforje originais de fábrica. Pressupõe-se, ainda, que o piso encontra-se perfeitamente nivelado.

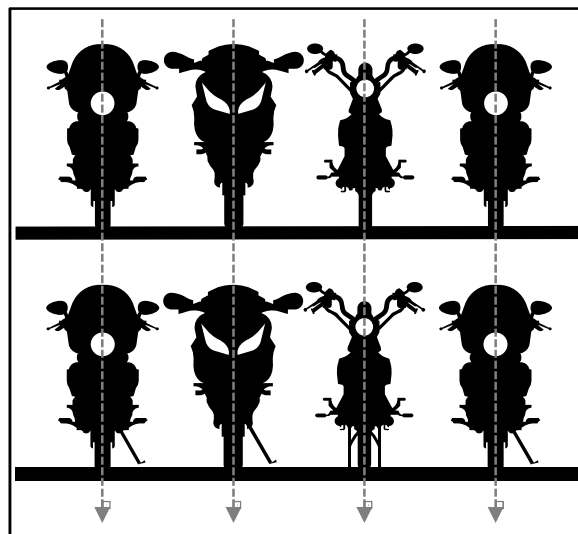


Figura 5.1.

A Figura 5.1 destaca as situações possíveis observadas durante o procedimento de estacionamento dos veículos, com a possibilidade de utilização do apoio lateral ou central. Para efeito de ilustração, assume-se a condição ideal de estabilidade, onde os veículos estão posicionados paralelamente e de forma equidistante (a partir do próprio eixo) sobre o piso nivelado.

A Figura 5.2 destaca que, mesmo com os pontos centrais equidistantes, não há garantia que o espaço entre os veículos seja uniforme, principalmente em virtude das diferenças estruturais de cada projeto construtivo, por exemplo, carenagens, apoios, formato do guidão e tamanho do banco. A segunda situação demonstra que os espaços entre os

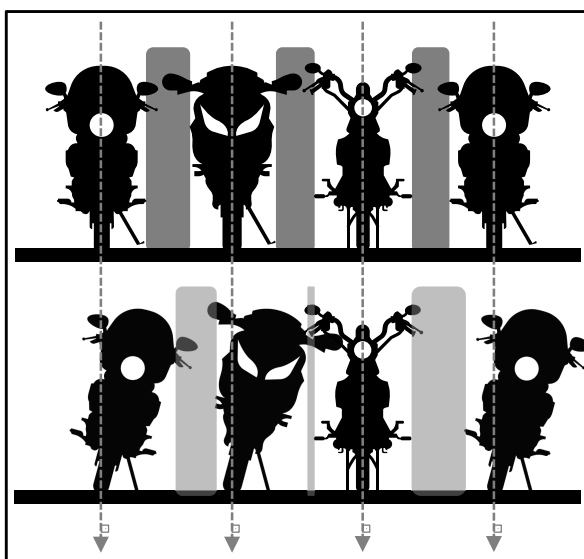


Figura 5.2.

veículos modificam-se acentuadamente quando são utilizados os apoios (descanso) laterais. Observa-se há uma possível redução do espaço entre os veículos quando algum deles faz uso do apoio central (cavelete). Assim, em determinadas condições, dependendo das dimensões das vagas de estacionamento, a redução do espaço provocada pela utilização dos apoios laterais entre os veículos poderá comprometer severamente a segurança de operação.

**Questão 5: Espaço mínimo recomendado para a operação estacionar/partir.**

Considerando-se as situações ilustradas nas figuras 5.1 e 5.2 (página anterior) e as condições apropriadas de segurança, qual é o ESPAÇO MÍNIMO (em metros) entre veículos de duas rodas recomendado pelo fabricante para a realização dos procedimentos de estacionar/partir?

**RESPOSTA:** \_\_\_\_\_ metros.

**SITUAÇÃO 6: Ângulo de esterço do travamento de segurança.**

Considerando-se as condições apropriadas de segurança recomendadas para a condução de veículos motorizados de duas rodas, buscam-se dados sobre o ângulo ( $\phi$ ) de esterço da roda dianteira durante o procedimento de travamento de segurança. A figura 6 ilustra a visão superior de uma motocicleta na situação do travamento de segurança e observa-se que a rotação do conjunto reduz o espaço (dimensão longitudinal) necessário ao estacionamento.

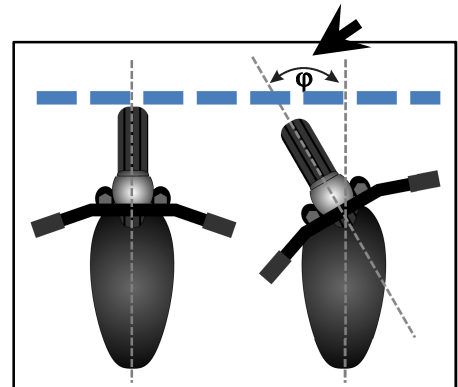


Figura 6.

**Questão 6: Ângulo de esterço do travamento de segurança.**

Considerando-se as situações ilustradas acima e as condições apropriadas de segurança, qual é o ÂNGULO DE ESTERÇO ( $\phi$ ) da roda dianteira projetado para o acionamento da trava de segurança? Quando for o caso, solicita-se a gentileza de relacionar os modelos comercializados no Brasil.

**RESPOSTA:**

MODELO	Ângulo $\phi$ (phi) (em graus)	MODELO	Ângulo $\phi$ (phi) (em graus)

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO CONDUTORES



**TÍTULO:** “Pesquisa de percepção dos condutores em relação aos estacionamentos exclusivos para veículos motorizados de duas rodas”.

**REFERÊNCIA:** \_\_\_\_ - \_\_\_\_

**Preenchido por (opcional):** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Moto Clube/Grupo (opcional):** \_\_\_\_\_

**Veículo Marca:** \_\_\_\_\_ **Modelo:** \_\_\_\_\_

**O veículo está apoiado sobre:** ( ) Apoio Lateral ( ) Cavalete

**O estacionamento foi realizado pela:** ( ) Traseira ( ) Dianteira

**SITUAÇÃO 1: Inclinação lateral (transversal) do piso.**

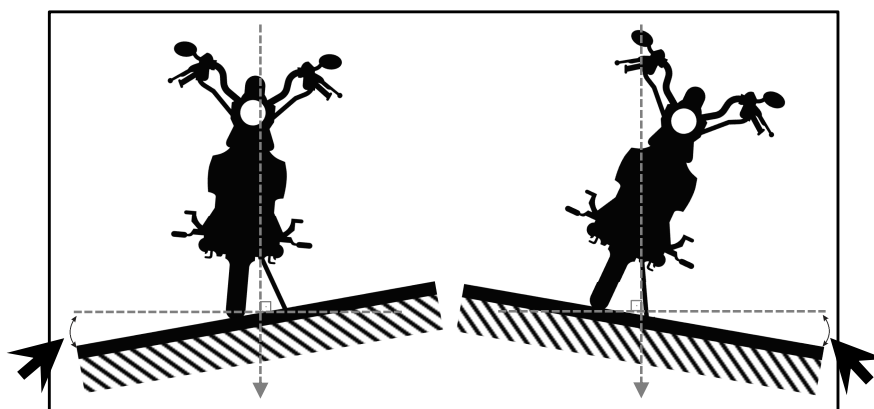


Figura 1.

**QUESTÃO 1:**

A inclinação lateral do piso é:

- ( ) ruim
- ( ) razoável
- ( ) boa
- ( ) excelente

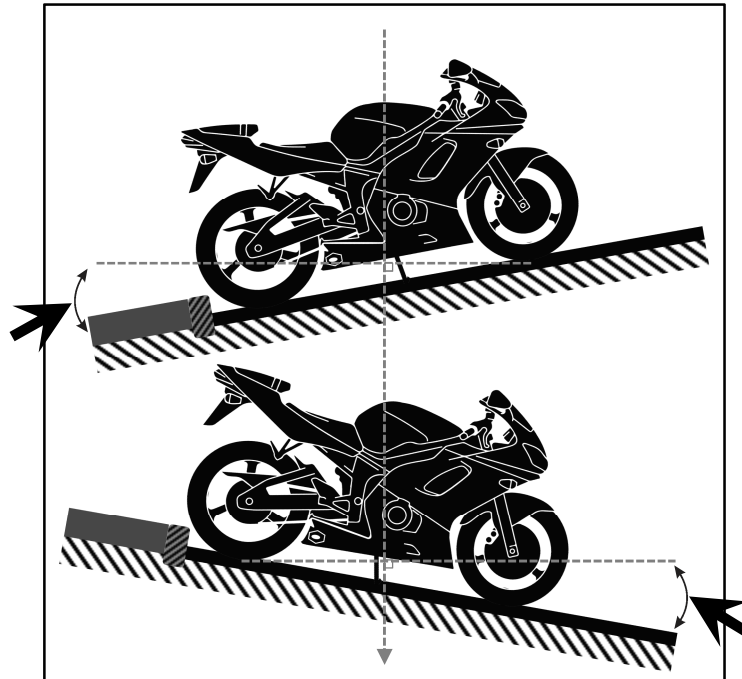
**SITUAÇÃO 2: Inclinação do piso (longitudinal) – estacionamento pela traseira.**

Figura 2.

**QUESTÃO 2:**

Para o estacionamento pela TRASEIRA, a inclinação lateral do piso é:

- ruim
- razoável
- boa
- excelente

**SITUAÇÃO 3: Espaço entre os veículos demarcados para o estacionamento.**

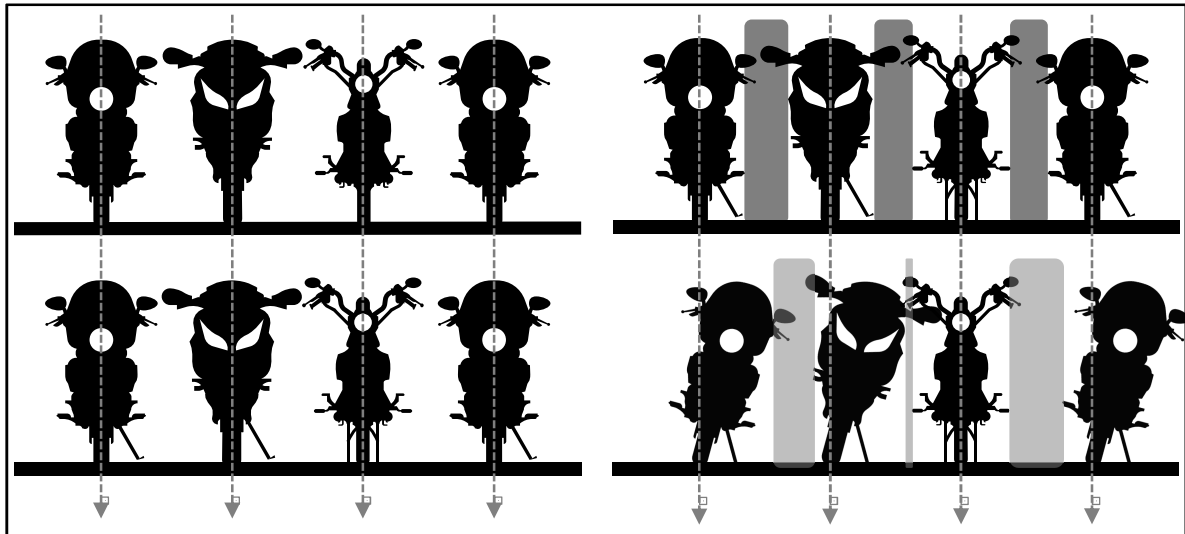


Figura 3.1.

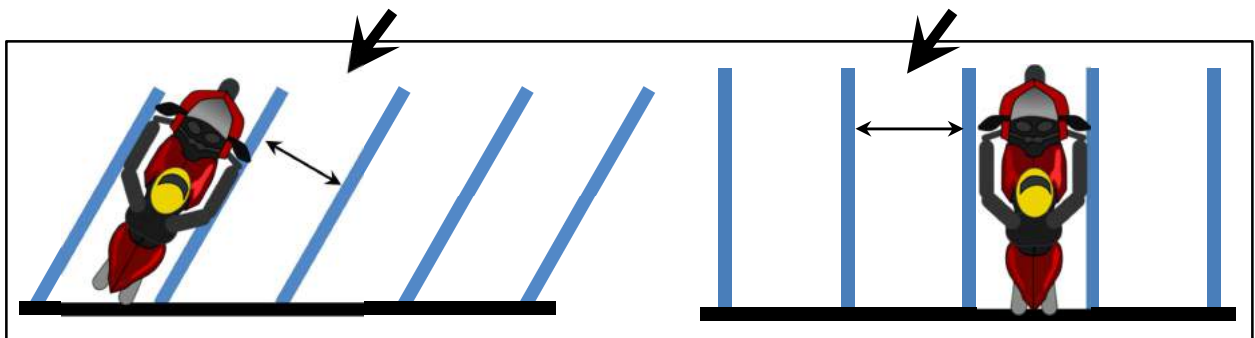


Figura 3.2.

**QUESTÃO 3:**

O espaço lateral entre as demarcações do piso é:

- insuficiente
- razoável
- bom
- excelente

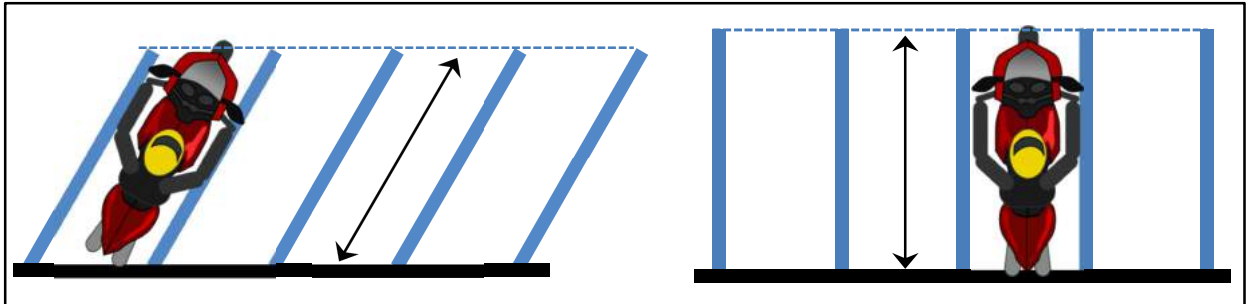
**SITUAÇÃO 4: Espaço demarcado para o estacionamento (longitudinal).**

Figura 4.

**QUESTÃO 4:**

- O espaço (longitudinal) para estacionar o veículo é:
- ( ) insuficiente  
( ) razoável  
( ) bom  
( ) excelente

**QUESTÃO 5:**

- A QUANTIDADE de vagas no local para o estacionamento de motocicletas ou motonetas é:
- ( ) insuficiente  
( ) razoável  
( ) bom  
( ) excelente

**CREDITOS DAS IMAGENS**

– Figuras 1 e 3.1: As ilustrações foram compostas com imagens vetoriais (silhuetas) creditadas ao site [www.freepik.com](http://www.freepik.com)<sup>1</sup>.

– Figuras 2: As ilustrações foram compostas com imagem vetorial (silhueta) creditada ao site [www.openclipart.org](http://www.openclipart.org)<sup>2</sup>.

– Figuras 3.2 e 4: As ilustrações foram compostas com imagem de *clipart* (silhueta) creditada ao site [www.cliparthut.com](http://www.cliparthut.com)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Disponível em: <[http://www.freepik.com/free-vector/front-motorcycles\\_790278.htm](http://www.freepik.com/free-vector/front-motorcycles_790278.htm)>. Acesso em: 28 ago 2015, às 8h.

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://openclipart.org/detail/191534/motorcycle-silhouette-vector>>. Acesso em: 28 ago 2015, às 9h.

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://www.cliparthut.com/top-down-view-racing-game-clipart-mWxtfs.html>>. Acesso em: 11 nov 2015, às 10h.