

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM  
TRECHOS DE VIAS URBANAS: CONSIDERAÇÕES PARA A  
REGIÃO CENTRAL DE FLORIANÓPOLIS**

Camila de Mello Zabet



Camila de Mello Zobot

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM  
TRECHOS DE VIAS URBANAS: CONSIDERAÇÕES PARA A  
REGIÃO CENTRAL DE FLORIANÓPOLIS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina, como um dos quesitos para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Debatin Neto

Florianópolis  
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Zabot, Camila de Mello

Critérios de avaliação da caminhabilidade em trechos de vias urbanas: Considerações para a região central de Florianópolis / Camila de Mello Zabot ; orientador, Arnaldo Debatin Neto - Florianópolis, SC, 2013.

169 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Inclui referências

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Mobilidade Urbana. 3. Caminhabilidade. 4. Pedestre. I. Debatin Neto, Arnaldo. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Camila de Mello Zobot

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE EM  
TRECHOS DE VIAS URBANAS: CONSIDERAÇÕES PARA A  
REGIÃO CENTRAL DE FLORIANÓPOLIS**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada perante banca examinadora de trabalho final, outorgando a aluna o título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração Projeto e Tecnologia do Ambiente Construído, do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PósARQ, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

---

Prof. Dr. Ayrton Portilho Bueno  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Arnaldo Debatin Neto – Orientador Moderador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Renato Tibiriça de Saboya  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. João Carlos Souza  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Luis Alberto Gómez  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2012



Dedico este trabalho a minha família,  
aos meus filhos Giovani e Catarina  
que compreenderam minha ausência, a  
meu marido Alexandre pelo incentivo,  
e aos meus pais César e Dilce  
que sempre me apoiaram.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao programa de pós-graduação, representado pelas secretárias Ana Maria Wisintainer Ramos e Mariany Souza, e pelo coordenador Ayrton Portilho Bueno, pela colaboração na documentação necessária.

A Capes, pelo financiamento da pesquisa durante um dos anos do curso.

A todos os Professores do programa em especial a professora Vera Helena Moro Bins Ely que me ensinou métodos de pesquisa, ao professor João Carlos Souza por suas aulas de mobilidade urbana e ao professor Renato Saboya por seus esclarecimentos da sintaxe espacial.

Aos colegas do programa de pós-graduação pelo companheirismo durante os todos os momentos.

Ao meu orientador, Arnaldo Debatin Neto, por me ensinar e apoiar em todos os momentos da pesquisa com bom humor, paciência e dedicação.

Ao meu marido Alexandre Pasini e aos meus filhos Giovani Zabot Pasini e Catarina Zabot Pasini pela paciência e apoio.

Aos meus pais César Zabot e Dilce Maria de Mello Zabot, que sempre estiveram ao meu lado.



“Em uma boa cidade, as pessoas estão do lado de fora, não em shopping centers. Em uma boa cidade, não vamos de carro comprar pão e leite. Somos pedestres, necessitamos caminhar”.

Enrique Peñalosa  
Ex-Prefeito de Bogotá/Colômbia



## RESUMO

Este estudo aborda aspectos relativos a mobilidade urbana com foco no entendimento da caminhabilidade e dos critérios que a condicionam. A caminhabilidade é uma qualidade do local, é a medida de quanto um espaço urbano é amigável para vivência e deslocamento dos cidadãos. Para tanto, foi elaborado um referencial teórico, através de revisão bibliográfica, considerando os conceitos pertinentes a caminhabilidade. Neste referencial foram abordados os estudos correlatos de avaliação através de índices de caminhabilidade, bem como outros critérios que apoiam o tema. Para o desenvolvimento do índice de caminhabilidade proposto por este estudo, foi realizado um apanhado de critérios de caminhabilidade, oriundos de revisão bibliográfica, montando assim uma planilha de pesquisa de campo, considerando os critérios com maior ocorrência entre os autores pesquisados. A avaliação do índice de caminhabilidade foi feita através da aplicação de planilhas de pesquisa de campo *in loco*, com intuito do levantamento dos aspectos físicos do local. Para o entendimento do deslocamento dos pedestres foi realizada a contagem de pedestres manual e com filmagens. Considerando a diversidade de uso do solo e sua influencia no deslocamento das pessoas foi calculado o índice de entropia considerando nove usos oriundos do levantamento do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. Para o estudo foi selecionado o bairro centro da cidade de Florianópolis, onde foram avaliadas 3 ruas compostas por 29 trechos. Cada trecho recebeu notas individuais considerando o índice de caminhabilidade, índice de entropia e o fluxo de pedestre. Para a correlação foram utilizados os 3 critérios destacados. Os resultados indicam a existência de correlação entre o índice de caminhabilidade e o fluxo de pedestres, comprovando a necessidade de boa infraestrutura urbana para o incentivo ao deslocamento de pedestres. A análise relativa a correlação do índice de entropia e o fluxo de pedestres obteve como resultado ausência de correlação, indicando neste estudo que a diversidade de uso do solo não condiciona, a priori, os movimentos dos pedestres.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana, Caminhabilidade, Pedestre



## ABSTRACT

This study addresses aspects of urban mobility with a focus on understanding the walkability and the criteria that condition. The walkability is a quality of the place, is the measure of how urban space is friendly for experiences and displacement of citizens. To this end, was elaborated a theoretical framework, through literature review, considering the concepts relevant to walkability. In this framework was related studies of evaluation walkability indexes as well as other criteria that support the theme. To develop the index of walkability proposed by this study, we conducted a roundup of walkability criteria, derived from literature review, thus assembling a spreadsheet of field research, considering the criteria with the highest occurrence among the authors surveyed. The evaluation index of walkability was made by applying spreadsheets field research in situ, with the aim of raising the physical aspects of the place. For understanding the movement of pedestrians were counted pedestrian manual and filming. Considering the diversity of land use and its influence on the movement of people was calculated the entropy index considering nine uses coming from the lifting of the Urban Planning Institute of Florianópolis. For the study was selected the district center of Florianópolis, where 3 streets, composed by 29 sections were evaluated. Each section received individual grades considering the walkability index, entropy index and the flow of pedestrians. For correlation were used three criteria highlighted. The results indicate the existence of a correlation between the walkability index and pedestrian flow, demonstrating the need for good urban infrastructure to encourage the movement of pedestrians. The analysis of the correlation of the entropy index and pedestrian flow obtained a result of the absence of correlation, this study indicates that the diversity of land use does not limit the movements of pedestrians.

Keywords: Urban Mobility, Walkability, Pedestrian



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Modelo de Calçada – Prefeitura de São Paulo .....       | 37 |
| Figura 2 – Modelo de Calçada – San Francisco Planning Department . | 38 |
| Figura 3 – Cidade de Perugia .....                                 | 61 |
| Figura 4 – Toronto Canadá – Cruzamento Embaralhado .....           | 62 |
| Figura 5 – O Método do Portão – Space Syntax .....                 | 85 |
| Figura 6 – Área de Influência.....                                 | 87 |
| Figura 7 – Gráficos de Correlação .....                            | 89 |
| Figura 8 – Mapa de Localização de Florianópolis .....              | 90 |
| Figura 9 – Mapa de Usos Região Central de Florianópolis.....       | 93 |
| Figura 10 – Mapa Axial Medida de Conectividade.....                | 95 |
| Figura 11 – Mapa Axial Medida de Integração.....                   | 96 |
| Figura 12 – Rua Esteves Junior e os trechos.....                   | 98 |
| Figura 13 – Rua Tenente Silveira e os trechos.....                 | 98 |
| Figura 14 – Rua Felipe Schmidt e os trechos.....                   | 99 |



## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 1 – Manual de Urbanismo – dimensões para calçadas .....                       | 36  |
| Quadro 2 – Quadro Metodológico.....  | 66  |
| Quadro 3 – Critérios de Caminhabilidade Seleccionados.....                           | 70  |
| Quadro 4 – Tabela de Resultados.....   | 72  |
| Quadro 5 – Planilha de Pesquisa de Campo – Índice de<br>Caminhabilidade PPC-IC. .... | 84  |
| Quadro 6 – Tabela das Ruas destacadas segundo Conectividade. ....                    | 95  |
| Quadro 7 – Tabela das Ruas destacadas segundo Integração.....                        | 97  |
| Quadro 8 – Tabela das Ruas destacadas e seus respectivos trechos.....                | 97  |
| Quadro 9 – Classificação dos Trechos segundo Santos .....                            | 105 |



## LISTA DE GRÁFICOS

|  |     |
|--|-----|
| Gráfico 1 – Divisão Modal - Relatório Geral de Mobilidade Urbana ... | 41  |
| Gráfico 2 – Divisão Modal de Transporte Urbano .....                 | 48  |
| Gráfico 3 – Rua Esteves Junior e IC .....                            | 101 |
| Gráfico 4 – Rua Tenente Silveira e IC .....                          | 101 |
| Gráfico 5 – Rua Felipe Schmidt e IC .....                            | 102 |
| Gráfico 6 – Todos os trechos IC.....                                 | 107 |
| Gráfico 7 – Rua Esteves Junior e CP .....                            | 108 |
| Gráfico 8 – Rua Tenente Silveira e CP .....                          | 109 |
| Gráfico 9 – Rua Felipe Schmidt e CP .....                            | 109 |
| Gráfico 10 – Rua Esteves Junior e IE.....                            | 111 |
| Gráfico 11 – Rua Tenente Silveira e IE .....                         | 111 |
| Gráfico 12 – Rua Felipe Schmidt e IE .....                           | 112 |
| Gráfico 13 – Correlação CP x PPC-IC .....                            | 113 |
| Gráfico 14 – Correlação CP x IE.....                                 | 115 |
| Gráfico 15 – Correlação CP x IE 4 usos .....                         | 116 |



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ANTP** - Associação Nacional de Transportes Públicos  
**CDC** - Centers for Disease Control and Prevention, USA  
**CE** – Correlação Estatística  
**CMHC** - Canadá Mortgage and Housing Corporation  
**CP** – Contagem de Pedestres  
**CTB** – Código de Trânsito Brasileiro  
**FHWA** - Federal Highway Administration - USA  
**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
**IC** – Índice de Caminhabilidade  
**IE** – Índice de Entropia  
**IPUF** - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis  
**IQC** - Índice de Qualidade das calçadas  
**ITDP** - Institute for Transportation and Development Policy  
**ITE** - Institute of Transportation Engineers - USA  
**LOS** – Level of Service  
**NHTS** - National Highway Traffic Safety - USA  
**NQS** - Nível de Qualidade do Serviço  
**NS** - Nível de Serviço  
**PBQD** - Parsons Brinckerhoff Quade and Douglas, Inc.  
**PEF** - Pedestrian Environmental Factors  
**PNMUS** - Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável  
**PPC** – Planilha de Pesquisa de Campo  
**PPC-IC** – Planilha de Pesquisa de Campo com o Índice de Caminhabilidade  
**SE** – Sintaxe Espacial  
**TDM** – Transportation Demand Management  
**TICEN** – Terminal de Integração do Centro de Florianópolis  
**TRB** - Transportation Research Board  
**UDESC** – Universidade do Estado de Santa Catarina  
**UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina  
**UTTIPEC** - Unified Traffic and Transportation Infrastructure Planning & Engineering Centre - New Delhi



## SUMÁRIO

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>1</b>     | <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>27</b> |
| 1.1          | JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....   | 28        |
| 1.2          | OBJETIVOS .....   | 29        |
| <b>1.2.1</b> | <b>Objetivo Geral</b> .....   | <b>29</b> |
| <b>1.2.2</b> | <b>Objetivos Específicos</b> .....  | <b>29</b> |
| <b>2</b>     | <b>REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> .....  | <b>31</b> |
| 2.1          | DESENHO URBANO.....   | 31        |
| <b>2.1.1</b> | <b>Desenho Urbano e Uso do Solo</b> .....   | <b>32</b> |
| <b>2.1.2</b> | <b>Desenho Urbano e Conectividade</b> .....   | <b>33</b> |
| <b>2.1.3</b> | <b>Calçadas</b> .....   | <b>34</b> |
| 2.2          | MOBILIDADE URBANA .....   | 39        |
| <b>2.2.1</b> | <b>Mobilidade Urbana, Conceitos e Premissas</b> .....                                     | <b>39</b> |
| <b>2.2.2</b> | <b>Mobilidade Urbana Sustentável</b> .....  | <b>42</b> |
| <b>2.2.3</b> | <b>Acessibilidade</b> .....   | <b>43</b> |
| <b>2.2.4</b> | <b>Desenho Universal</b> .....  | <b>44</b> |
| 2.3          | OS SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO .....  | 45        |
| <b>2.3.1</b> | <b>Transportes Não Motorizados</b> .....  | <b>46</b> |
| <b>2.3.2</b> | <b>Caminhada como Modo de Transporte</b> .....  | <b>49</b> |
| 2.4          | LEGISLAÇÃO .....  | 51        |
| <b>2.4.1</b> | <b>Estatuto da Cidade</b> .....   | <b>51</b> |
| <b>2.4.2</b> | <b>Plano Diretor</b> .....  | <b>52</b> |
| <b>2.4.3</b> | <b>Lei de Mobilidade Urbana</b> .....   | <b>52</b> |
| <b>2.4.4</b> | <b>Código de Trânsito Brasileiro</b> .....  | <b>53</b> |
| 2.5          | CAMINHABILIDADE.....  | 54        |
| <b>2.5.1</b> | <b>Caminhabilidade</b> .....  | <b>54</b> |
| <b>2.5.2</b> | <b>Bairro, Comunidade e Cidade Caminhável</b> .....                                       | <b>58</b> |
| <b>2.5.3</b> | <b>Métodos para Avaliar a Caminhabilidade</b> .....                                       | <b>62</b> |
| <b>3</b>     | <b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....  | <b>67</b> |
| 3.1          | SINTAXE ESPACIAL .....  | 68        |
| <b>3.1.1</b> | <b>Mapa Axial, Conectividade e Integração</b> .....                                       | <b>68</b> |
| 3.2          | PLANILHA DE PESQUISA DE CAMPO E O ÍNDICE DE<br>CAMINHABILIDADE .....                      | 69        |
| <b>3.2.1</b> | <b>Crítérios para a Planilha de Pesquisa de Campo Índice de<br/>Caminhabilidade</b> ..... | <b>69</b> |
| <b>3.2.2</b> | <b>Metodologia da Planilha de Pesquisa de Campo</b> .....                                 | <b>72</b> |
| <b>3.2.3</b> | <b>Descrição da Planilha de Pesquisa de Campo Índice de<br/>Caminhabilidade</b> .....     | <b>73</b> |
| 3.2.3.1      | Acessibilidade.....   | 73        |
| 3.2.3.2      | Atratividade Visual.....  | 73        |
| 3.2.3.3      | Barreiras.....  | 74        |
| 3.2.3.4      | Condições Externas.....   | 74        |
| 3.2.3.5      | Desenho Urbano .....  | 75        |

|              |  |            |
|--------------|--|------------|
| 3.2.3.6      | Infraestrutura para Pedestres .....  | 77         |
| 3.2.3.7      | Largura da Calçada .....   | 79         |
| 3.2.3.8      | Manutenção.....  | 79         |
| 3.2.3.9      | Segurança.....   | 80         |
| 3.2.3.10     | Seguridade.....  | 82         |
| 3.2.3.11     | Topografia.....  | 82         |
| 3.2.3.12     | Uso do Solo.....   | 83         |
| <b>3.2.4</b> | <b>Modelo da Planilha de Pesquisa de Campo Índice de Caminhabilidade .....</b>                       | <b>83</b>  |
| 3.3          | CONTAGEM DE PEDESTRES .....  | 86         |
| 3.4          | USO DO SOLO E O ÍNDICE DE ENTROPIA .....   | 87         |
| 3.5          | CORRELAÇÃO ESTATÍSTICA .....   | 89         |
| <b>4</b>     | <b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>   | <b>91</b>  |
| 4.1          | A CIDADE DE FLORIANÓPOLIS .....  | 91         |
| <b>4.1.1</b> | <b>Florianópolis: Traçado Urbano e Uso do Solo.....</b>  | <b>91</b>  |
| <b>4.1.2</b> | <b>Florianópolis: Calçadas .....</b>   | <b>93</b>  |
| 4.2          | TRANSPORTES EM FLORIANÓPOLIS.....  | 94         |
| 4.3          | FLORIANÓPOLIS: AS RUAS E OS TRECHOS DESTACADOS .....   | 95         |
| <b>5</b>     | <b>RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>   | <b>101</b> |
| 5.1          | RESULTADOS DA PLANILHA DE PESQUISA DE CAMPO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE .....                          | 101        |
| 5.2          | RESULTADOS DA CONTAGEM DE PEDESTRES.....   | 109        |
| 5.3          | RESULTADOS DO ÍNDICE DE ENTROPIA.....  | 111        |
| 5.4          | CORRELAÇÃO ENTRE PLANILHA DE PESQUISA DE CAMPO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE E CONTAGEM DE PEDESTRES ... | 114        |
| 5.5          | CORRELAÇÃO ENTRE ÍNDICE DE ENTROPIA E CONTAGEM DE PEDESTRES .....                                    | 116        |
| 5.6          | CONCLUSÕES .....   | 119        |
| <b>6</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES... </b>  | <b>121</b> |
|              | <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>123</b> |
|              | <b>APÊNDICE 1 – Níveis de Serviço.....</b>   | <b>135</b> |
|              | <b>APÊNDICE 2 – Métodos, Critérios e Autores.....</b>  | <b>136</b> |
|              | <b>APÊNDICE 3 – Notas da PPC-IC .....</b>  | <b>139</b> |
|              | <b>APÊNDICE 4 – Resultados CP.....</b>   | <b>144</b> |
|              | <b>APÊNDICE 5 – Resultados IE.....</b>   | <b>152</b> |
|              | <b>APÊNDICE 6 – Cálculos CE.....</b>   | <b>167</b> |
|              | <b>APÊNDICE 7 – Análise dos trechos Santos(2003) .....</b>   | <b>170</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A cidade é um espaço de contradições econômicas, sociais e políticas. Essas contradições podem ser vistas nos espaços de circulação da cidade, onde acontecem disputas entre os usuários, que se apresentam como pedestres, motoristas e passageiros de veículos motorizados particulares ou coletivos. A necessidade de movimento dos cidadãos depende de como a cidade está organizada territorialmente e vinculada funcionalmente com as atividades que se desenvolvem no espaço urbano (Duarte; Libardi e Sánchez, 2007).

O crescimento desordenado das cidades gera reflexos negativos e desfavoráveis aos deslocamentos, políticas de governo que não estimulam o transporte público e priorizam os transportes motorizados individuais contribuem para o agravamento dos congestionamentos gerados pela falta de infraestrutura viária.

Nos últimos anos muita atenção foi direcionada para os veículos motorizados, ficando os pedestres e os ciclistas que são os usuários dos modais de transporte não motorizados, em segundo plano. Apesar da infraestrutura direcionada para o pedestre ter custo menor, a maioria das cidades brasileiras não se preocupa em acomodá-los.

A priorização do transporte pelo automóvel descaracterizou as cidades e afastou os cidadãos do espaço urbano, para Duarte, Libardi e Sánchez (2007) o grande desafio que deve ser abraçado pela mobilidade urbana é a inclusão de parcelas da população na vida das cidades, promovendo a inclusão social à medida que proporciona acesso amplo e democrático ao espaço urbano.

Estes fatos são confirmados através de uma das premissas do planejamento urbano que, segundo o Estatuto da Cidade em seu Capítulo I no Art. 2º, expõe:

“A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

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

Questões como estas reforçam a necessidade de planejamento da mobilidade urbana e consequentemente de seus meios e usuários, considerando todos os tipos de deslocamento que ocorrem nas cidades e, para este estudo os não motorizados.

Os deslocamentos realizados dentro das cidades, pelos demais modos de transporte como o automóvel, ônibus, trem ou metro, incluem trechos percorridos a pé. Diante destes fatos é importante considerar a valoração do meio de deslocamento pela caminhada.

As calçadas têm a função de acomodar os deslocamentos dos pedestres para realizar as diversas atividades do cotidiano. Deste modo, a melhoria da qualidade da infraestrutura das calçadas e dos espaços públicos contribui para o favorecimento dos deslocamentos pela caminhada.

A caminhabilidade busca avaliar o grau de adequação das calçadas aos deslocamentos a pé, ou seja, o quanto as calçadas das cidades proporcionam aos pedestres um caminhar seguro e confortável, através da valoração de critérios e atributos.

Para Ghidini (2011), do ponto de vista conceitual, a caminhabilidade é uma qualidade do lugar; o caminho que permite ao pedestre uma boa acessibilidade às diferentes partes da cidade, garantido a todos, crianças, idosos e pessoas com dificuldades de locomoção.

Muitas são as questões a serem respondidas sobre a caminhabilidade, o entendimento dos critérios que a condicionam gera poder para planejadores e governos criarem ações eficazes no que concentre o incentivo da caminhada como meio de transporte.

### **1.1. Justificativa e Relevância**

A caminhada, além de ser a forma mais antiga e básica de deslocamento humano, constitui-se no modo de transporte mais acessível e barato (Rutz, Merino e Prado, 2007). Caminhar é a atividade mais elementar do ser humano e garante um direito fundamental da Constituição Federal, o direito de ir e vir.

As premissas da mobilidade urbana priorizam o deslocamento de forma integrada onde o uso de todos os modais de transporte, incluindo os motorizados e os não motorizados, deve funcionar de forma sustentável beneficiando os cidadãos.

Em grande parte das cidades o planejamento urbano prioriza o deslocamento através de veículos motorizados, esquecendo-se da importante relação do deslocamento do pedestre no meio urbano, diminuindo o número de cidadãos que se deslocam a pé.

Os processos de urbanização com a ocupação desordenada do solo e os diversos planos diretores criaram necessidades de

deslocamentos mais longos, gerando mais conflitos caracterizados por congestionamentos existentes na maioria das cidades brasileiras.

Para Lima, (2010) a cultura rodoviarista que o Brasil vive precisa ser substituída, devido existência de um novo momento histórico, onde uma mudança de paradigmas é eminente, a sustentabilidade dos sistemas, da sociedade e da economia está sendo questionada.

Para PNMUS - Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (2004) a complexidade crescente da circulação urbana cria constantemente demanda por deslocamentos não motorizados que precisam de apoio infra estrutural e regras de conduta.

A Lei nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012 institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, onde é destacada a priorização dos transportes não motorizados sobre os motorizados.

Estas constatações confirmam a necessidade de mudanças na forma de compor e organizar as cidades, bem como na forma de se locomover dentro delas.

Através deste estudo de critérios que envolvem a caminhabilidade, pretende-se contribuir para a busca da melhoria da qualidade dos deslocamentos a pé na cidade, considerando os objetivos descritos na sequência.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo Geral**

Considerar critérios de avaliação da caminhabilidade em trechos de vias urbanas.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Para o alcance do objetivo geral, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- a) Definir a caminhabilidade no contexto da mobilidade urbana;
- b) Buscar os métodos disponíveis de avaliação da Caminhabilidade;
- c) Sistematizar os critérios que influenciam a caminhabilidade;

- d) Avaliar a Caminhabilidade em diferentes Trechos de Calçadas em Florianópolis;
- e) Estabelecer correlações entre os critérios estudados.

De maneira a orientar o entendimento, esta dissertação se divide em seis capítulos. Sendo o primeiro correspondente a introdução do tema com justificativa e objetivos gerais e específicos.

O segundo capítulo aborda o referencial teórico considerando o desenho urbano, a mobilidade urbana, os sistemas de transporte, a legislação e os conceitos de caminhabilidade.

No terceiro capítulo são expostas as metodologias de pesquisa, considerando a sintaxe espacial, a planilha de pesquisa de campo com o índice de caminhabilidade, a contagem de pedestres, o índice de entropia e a correlação estatística.

A caracterização da área de estudo está disposta no capítulo quatro, onde são considerados o traçado urbano, o uso do solo, as calçadas, os sistemas de transporte e os trechos destacados para a pesquisa de campo.

O quinto capítulo expõe os resultados e análise dos dados obtidos, bem como as conclusões.

No sexto capítulo apresentam-se as considerações finais e recomendações.

Na sequência, são apresentadas, nos apêndices as tabelas com os resultados das aplicações dos métodos de pesquisa e levantamentos de campo.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

O Referencial teórico apresenta uma discussão sobre temas relacionados à mobilidade urbana e à caminhabilidade. Neste sentido serão abordados os conceitos e prerrogativas de mobilidade, mobilidade sustentável, transportes não motorizados, desenho urbano e uso do solo. Será considerado o ambiente físico, as calçadas, e os usuários, os pedestres. Serão ponderados os aspectos da legislação como Plano Diretor, a Lei de Mobilidade Urbana e o Estatuto da Cidade. Principalmente os conceitos relacionados a caminhabilidade, que envolvem e condicionam os demais pontos de análise.

### **2.1. Desenho Urbano**

Acompanhando a tendência mundial, o Brasil chegou ao início do século XXI como um país urbano, com cerca de 82% da sua população vivendo em cidades. Tornar as cidades mais humanas e equitativas através de intervenções nos sistemas de transporte e melhorias na mobilidade, acessibilidade e ocupação urbana é uma das grandes prioridades das políticas públicas do país (Almeida, 2011).

A estrutura urbana é o resultado de dois processos interdependentes pelos quais se colocam em lugares específicos as construções e as atividades. O primeiro processo localiza a estrutura física (por exemplo, as edificações, o sistema de ruas, etc.) em resposta as necessidades agregadas de espaço requeridas em todas as atividades; o segundo processo localiza as atividades dentro deste meio físico de acordo com suas relações funcionais com as demais. Isto significa que a estrutura urbana é o suporte e o conformador das relações sociais (Alexander, 1980).

Segundo Amancio (2005) a interação contínua entre pessoas e formas construídas é um aspecto fundamental dos espaços urbanos.

No contexto da Mobilidade Urbana o desenho urbano é o estruturador dos movimentos e relações dentro da cidade. Os deslocamentos pela caminhada, um dos componentes da mobilidade urbana, também são condicionados por este fator.

São muitos os trabalhos publicados que abordam a relação entre a forma urbana e a realização de viagens a pé. Com base na literatura pesquisada, são apresentados a seguir alguns critérios que podem ser utilizados para caracterizar a forma dos espaços urbanos e suas

interferências na realização de viagens a pé. Também será considerada a conceituação das calçadas e passeios.

### **2.1.1. Desenho Urbano e Uso do Solo**

A Lei de Uso e Ocupação do Solo é um instrumento municipal de planejamento territorial que permite caracterizar zonas da cidade com funções específicas, de modo a disciplinar as atividades no território urbano de modo equilibrado entre as demandas sociais e desenvolvimento econômico. Intervindo diretamente nos padrões de deslocamento diário da população, que vai de casa ao trabalho ou local de estudos (Duarte; Libardi e Sánchez, 2007).

A diversidade de uso do solo refere-se à proximidade da localização de diferentes tipos de usos residencial, comercial, institucional e lazer. Isso pode ocorrer em várias escalas, incluindo a diversidade dentro de um edifício, ao longo de uma rua ou dentro de um bairro.

Várias pesquisas, especialmente nos Estados Unidos e Canadá, investigam a forma de como a estrutura urbana das cidades e o uso do solo afetam a mobilidade das pessoas e, em particular, as viagens a pé. Esses estudos evidenciam a correlação entre a configuração física e o uso do solo com os deslocamentos a pé.

Frank e Pivo (1995) estudaram, através de regressão multivariada, a existência de uma relação entre forma urbana e escolha modal das viagens. Testando o impacto da diversidade de uso do solo, na região de Puget Sound, Estado de Washington, considerando a utilização de automóvel, transporte público e os deslocamentos a pé. Os resultados demonstraram que a maior diversidade de uso do solo na origem e no destino das viagens está relacionada a uma menor utilização do automóvel e aumento nos deslocamentos pela caminhada.

Cervero e Duncan (2003 apud. Larranaga, Ribeiro e Cybis 2009) estudaram a relação entre forma urbana e viagens não motorizadas para a cidade de São Francisco, EUA. Utilizaram análise fatorial para representar a configuração urbana e a diversidade de uso do solo. Destacando características como densidade, diversidade e desenho urbano aliadas as características da topografia do terreno e fatores ambientais (chuva, vento e calor) e combinando estes fatores construíram modelos de alternativa direta para representar a escolha modal. Os resultados indicam que a diversidade de uso do solo está positivamente relacionada com bairros caminháveis. Entretanto as

variáveis como topografia e fatores ambientais tiveram forte influência na escolha de viagens a pé.

O estudo desenvolvido por Smith e Butcher (1997) busca o entendimento dos deslocamentos a pé. Estes autores concluíram que a distância que as pessoas estão dispostas a andar muitas vezes é um fator importante no planejamento do transporte e do uso da terra. Esta distância determina o tamanho ideal de um distrito comercial ou vila urbana, a área servida por um serviço específico e a distância aceitável entre origens e destinos. Isso pode ser chamado de uma área caminhável.

No Brasil ainda são poucos os estudos que relacionam as características da estrutura urbana e os deslocamentos pela caminhada.

Amâncio (2005) pesquisou a existência de uma relação entre forma urbana e a opção dos indivíduos pelas viagens a pé para a cidade de São Carlos-SP. Os resultados obtidos permitem inferir que as características do meio físico urbano influenciam na escolha dos indivíduos pelo modo a pé.

Fernandes, Maia e Ferraz (2008) analisaram a relação entre a forma urbana e o transporte no Município de Olinda - PE. Os autores estudaram dois bairros com diferentes características de forma urbana e distintas diretrizes de ordenamento territorial. Os resultados mostram que há uma tendência na redução do deslocamento motorizado quando existe diversidade de uso do solo próximo à residência.

Outro aspecto evidenciado pelos autores é a conectividade das vias urbanas, critério destacado pela facilidade de acesso proporcionada ao espaço urbano.

### **2.1.2. Desenho Urbano e Conectividade**

A conectividade refere-se à densidade de conexões no percurso ou rede de caminhos e a quantidade de ligações, ou seja, uma rede de estradas ou caminhos bem conectada tem trechos pequenos, cruzamentos numerosos e mínima quantidade de ruas sem saída (cul-de-sac). Com a melhoria da conectividade, ocorre a redução das distâncias de viagens e o aumento das opções de rota, permitindo viagens mais diretas entre os destinos, criando uma forma mais acessível ao sistema.

Frank e Hawkins (2008) em sua pesquisa para o Canadá Mortgage and Housing Corporation CMHC compararam modos de caminhada em Peget Sound na região de Seattle nos EUA. Constatou-se que a maior proporção de viagens de pedestres, cerca de 18% a mais do

que de carro, está em áreas onde os caminhos são relativamente mais conectados com destinos comerciais e de lazer. Verificou-se também que em áreas com alto índice de conectividade para pedestres e veículos cerca de 14% de participação do modo de deslocamento se dá pela caminhada. Em áreas com baixa conectividade esta proporção cai para 10% de viagens de pedestres.

Estes resultados sugerem que a conectividade relativa dos modos de viagens de pedestres e veículos é um importante preditor da escolha de andar a pé.

Um amplo estudo de vizinhança desenvolvido no Canadá com base em viagens geocodificadas para destinos locais, evidenciou que o tipo do desenho urbano tem relação direta com a conectividade e com os deslocamentos oriundos de casa. O aumento de conectividade em 10% para pedestres está associado a uma redução de 23% de viagens locais de veículo (Lovegrove e Sayed, 2006).

Para Burden (2001) estas melhorias não são benefícios somente no nível dos pedestres. Por exemplo, a melhoria na conectividade viária pode gerar benefícios para ciclistas e motoristas de automóveis, conseqüentemente para toda a cidade.

### **2.1.3. Calçadas**

Os conceitos e nomenclaturas de calçada, passeio e passeio compartilhado muitas vezes são mal utilizados e entendidos. Para esta dissertação é importante destacar estes conceitos para embasar o entendimento deste item em particular e do trabalho como um todo.

A calçada é uma 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. (CTB - Lei Federal no 9503, de 23 de setembro de 1997, ANEXO I)

O passeio é a parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas. (CTB - Lei Federal nº 9503, de 23 de setembro de 1997, ANEXO I).

O passeio compartilhado é definido como o local onde não houver possibilidade de via exclusiva para ciclistas e a velocidade dos motorizados for acima do recomendado, pode-se compartilhar o passeio

desde que com sinalização regulamentar e demarcação por pintura (Plano Diretor de Florianópolis, 1997).

Dentro das cidades o principal elemento de deslocamento dos pedestres são as calçadas. Elas condicionam, orientam, privilegiam e acolhem os deslocamentos a pé.

Segundo Pesavento (1996), historicamente as ruas surgiram juntamente com as cidades e, em sua concepção inicial, abrigavam primordialmente o pedestre.

Para Mouette (1998, apud Aguiar, 2003) a rua constitui o elemento básico das redes de transporte urbano, pois possibilita o tráfego de veículos através de suas faixas próprias de rolamento. Assim, o conjunto de traçado das ruas acaba estruturando a malha urbana e facilitando os principais desejos de deslocamento.

Associa-se o início da modernidade urbana, para as cidades ocidentais, ocorrida no século XIX, à expulsão dos pedestres dos espaços públicos das vias de comunicação terrestre, pelos veículos de transporte (Filho, 2005).

Para Aguiar (2003) as atitudes com relação ao espaço público mudaram a partir do capitalismo industrial. O pedestre passou a ser apenas um observador, deixou de participar e interferir nas cenas urbanas. No Brasil até o final do século XIX, as ruas ainda não tinham calçamento, nem eram conhecidas às áreas de calçadas. As calçadas foram implantadas como um meio de separação do tráfego, apenas nas principais cidades brasileiras, no final do século XIX.

Segundo Filho (2005) a ocupação nas laterais das ruas, pelo ato de caminhar a pé, levou à necessidade generalizada de construção de calçadas e passeios públicos em todas as cidades ditas modernas. No Brasil, nas cidades coloniais, essa atividade coube, muitas vezes, ao Estado, tendo resultado em diversas obras, muitas delas ainda existentes nas cidades coloniais preservadas.

Nas cidades contemporâneas, a construção de calçadas foi confiada aos proprietários dos terrenos e em raras ocasiões se pode observar qualquer padrão no seu feitio ou qualquer norma que as torne mais seguras e adequadas ao caminhar humano. Sem ponderar as adaptações necessárias a pessoas portadoras de necessidades especiais que muitas vezes são desconsideradas. As calçadas, via de regra, não são sequer construídas, em algumas regiões das cidades brasileiras.

Com o aumento da frota de veículos nos últimos anos, muita atenção foi destinada à infraestrutura para os veículos motorizados,

ficando os usuários de transportes não motorizados cada vez mais em situações desfavoráveis de circulação.

Para Rutz, Merino e Prado (2007) as calçadas são indispensáveis à vida urbana por sua função de garantir segurança e conforto à circulação das pessoas. A integração que elas proporcionam é fundamental para o relacionamento de todas as atividades dentro da cidade. As calçadas de uma cidade têm como função básica permitir que a população possa se locomover a pé entre os locais de realização das diversas atividades do cotidiano, evitando ao máximo a interação com o tráfego de veículos motorizados.

Sposati (1998, apud Zattar,2008), ao comentar a obra “O mundo das calçadas” de Eduardo Yázigi (2000), diz que a calçada é o espaço que interliga vizinhos, amigos e conflitantes, em usos e ocupações. Considerando o valor significativo do espaço simbólico por sua história e convivência e não somente como espaço físico, geográfico ou ambiental.

As calçadas são dotadas de característica única pela demarcação de um território que é público pela localização na espacialidade da cidade e privado pela funcionalidade que lhe é atribuída.

Instalações para pedestres devem acomodar muitos usos e tipos de usuários. As pessoas andam sozinhas ou em grupos, com animais, empurrando carrinhos, correndo, elas podem parar para olhar e falar, brincar e comer, em alguns casos as calçadas podem acomodar inclusive as bicicletas.

Considerando que diferentes usos e usuários requerem diferentes medidas de espaço, uma pessoa andando sozinha ocupa de 45 a 60 centímetros de largura. Contudo, segundo a NBR 9050 (2004) uma pessoa se locomovendo com apoio de muletas pode ocupar até 120 centímetros de largura em uma calçada.

O manual de urbanismo de Prinz (1980) recomenda variações de dimensões para as calçadas, mostradas na figura 01 (pag. 36).

| <b>Número de Pedestres em<br/>passagem simultânea</b> | <b>Medidas<br/>base</b> | <b>Largura de<br/>calçada mínima<br/>recomendada</b> |
|---|-------------------------|--|
| 1 pedestre  | 0,75m                   | 1,50m  |
| 2 pedestres   | 1,50m                   | 2,25m  |
| Encontro de 3 pedestres                               | 2,25m                   | ≥ 2,25m  |

**Figura 1 - Manual de Urbanismo – dimensão para calçadas – Prinz (1980)**

Alguns estudos demonstram a importância de um bom dimensionamento e da valoração das calçadas. Frank, et al. (2011) em sua pesquisa utilizaram dados detalhados com vários critérios de forma urbanas para avaliar as viagens de veículos. A sua análise mostra que o aumento das áreas de calçadas em uma razão de 0,57 (o equivalente a cobertura de calçadas em ambos os lados em 30% das ruas) a 1,4 (cobertura em ambos os lados em 70% das ruas) pode reduzir as viagens do veículo em 3,4% e emissões de carbono em 4,9%, demonstrando assim o quanto é necessário o planejamento dos espaços urbanos.

Observando os diversos usos e necessidades de espaço para compor uma calçada, ações governamentais para regimantar este espaço são necessárias.

A Prefeitura de São Paulo regulamentou em janeiro de 2012 a Lei nº 15.442, que estabelece um novo padrão de fiscalização para as calçadas da cidade de São Paulo. Para organizar este espaço, a Prefeitura definiu um novo padrão arquitetônico que divide as calçadas em 3 faixas, figura 1 (pag. 37). A 1º é a Faixa de Serviço destinada à colocação de árvores, rampas de acesso aos veículos, sinalização, lixeiras, telefones e bancos, a 2º é a Faixa Livre destinada exclusivamente a circulação de pedestres e a 3º é a Faixa de Acesso que corresponde a área em frente os imóveis, que é uma faixa de apoio a propriedade, podendo conter vegetação, toldos, rampas e mobiliário móvel. Segundo esta lei devem ser respeitados os usos de piso tátil alerta e direcional, bem como materiais de revestimento antiderrapante, com manutenção e limpeza constantes (Prefeitura de São Paulo - Lei nº 15.442, 2012).



**Figura 1- Modelo de calçada – Prefeitura de São Paulo - Lei nº 15.442 (2012)**

Em outros países esta regulamentação é mais evidente, como pode ser observado no Plano de Ruas Melhores da cidade de São Francisco nos EUA. Neste Plano as áreas destinadas as calçadas são divididas em 5 zonas, como disposto na figura 2 (pag. 38). A Zona Frontal que fica a frente das propriedades, a Zona de Circulação destinada aos pedestres, a Zona do Mobiliário Urbano com sinalização, lixeiras, telefones e bancos, a Zona da Borda onde está compreendido o meio fio e as rampas de acesso dos veículos e a Zona de Extensão destinada ao estacionamento de veículos e prolongamentos para travessia (San Francisco Planning Department, 2009).



**Figura 2- Modelo de calçada - San Francisco Planning Department (2009)**

Nos dois casos foi evidente a necessidade da distinção das áreas e usos, considerando que a calçada é o elemento embrionário do planejamento urbano.

De acordo com Filho (2005) as calçadas, como todo espaço público, são um importante meio de convivência cidadã, de sociabilidade e de educação. Somente por isso, o resgate dos espaços públicos exclusivos dos pedestres seria uma atribuição essencial de estado. É nelas que se dá a prática democrática original, a consecução

primária do direito de ir e vir, de encontrar o próximo e de exercer atividades públicas e sociais, de ter acesso a tudo e a todos de uma cidade. E é sobre esses elementos primordiais que baseamos a vida moderna.

## **2.2. Mobilidade Urbana**

Muitos estudos têm se concentrado em mobilidade urbana e em resolver os problemas ocasionados pelo excesso de veículos, transporte público ineficiente e falta de planejamento urbano, especialmente nas grandes cidades que são locais onde o adensamento urbano se dá muitas vezes de forma desordenada e rápida.

O conceito de mobilidade urbana é recente no Brasil, definido pelo Ministério das Cidades (2004) como o resultado da interação dos deslocamentos de pessoas e bens entre si e com a própria cidade.

Entender o conceito e as atribuições da mobilidade urbana se torna extremamente importante no contexto atual, onde o planejamento urbano multidisciplinar, participativo e sustentável é almejado com objetivo da construção do bem comum.

### **2.2.1. Mobilidade Urbana, Conceitos e Premissas**

Para Pontes (2010) a mobilidade está relacionada à liberdade de se movimentar e às possibilidades de acesso aos meios necessários para tal, ou seja, a mobilidade relaciona-se com o desejo do indivíduo de alcançar determinado destino e à capacidade do indivíduo em se deslocar.

Já a recente Lei Federal nº 12.587, sancionada em 3 de janeiro de 2012, responsável por instituir as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, define mobilidade urbana como a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”.

De acordo com o Caderno nº6 do Ministério das Cidades (2004) a mobilidade urbana é o resultado da interação dos deslocamentos de pessoas e bens entre si e com a própria cidade. Este caderno complementa que a mobilidade é um atributo associado às pessoas e aos bens; corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas.

Face à mobilidade, os indivíduos podem ser pedestres, ciclistas, usuários de transportes coletivos ou motoristas; podem utilizar-se do seu esforço direto (deslocamento a pé) ou recorrer a meios de transporte não-motorizados (bicicletas, carroças, cavalos) e motorizados (coletivos e individuais).

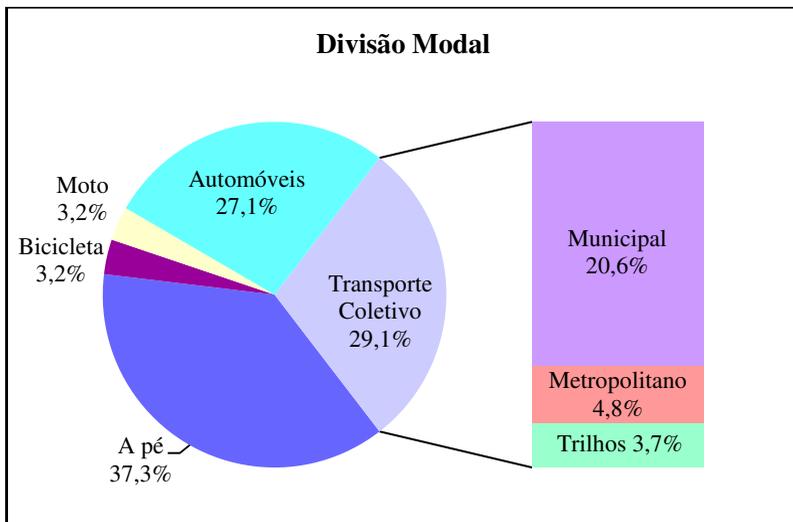
Segundo o Ministério das Cidades (2004) as principais diretrizes para a construção de um novo paradigma, relativo à mobilidade urbana são:

- Diminuir o número de viagens motorizadas;
- Repensar o desenho urbano;
- Repensar a circulação de veículos;
- Desenvolver os meios não motorizados de transporte;
- Reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres;
- Proporcionar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- Priorizar o transporte coletivo; considerar o transporte hidroviário, quando disponível;
- E, por fim, estruturar a gestão local.

No estudo realizado pela ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos, o Relatório Geral de Mobilidade Urbana (2011) foram obtidas informações e dados estatísticos referente à mobilidade urbana no Brasil e seus modais no ano de 2010. Fizeram parte deste estudo 438 municípios brasileiros, tendo como regra os que possuem mais de 60.000 habitantes e que já participaram do Relatório referente ao ano de 2003.

No que diz respeito a divisão modal, gráfico 1 (pag. 41), a maior parte das viagens foi realizada a pé e por bicicleta (40,5%), seguidos dos meios de transporte individual motorizado (30,3%) e do transporte público(29,1%).

Para este relatório, quando a viagem compreende dois ou mais modos, ela é classificada segundo o modo principal, na escala do mais “pesado” (trem/metrô) para o mais “leve” (a pé). Assim, uma viagem feita por ônibus e depois metrô é classificada como viagem em metrô.



**Gráfico 1- Associação Nacional de Transportes Públicos – Divisão Modal - Relatório Geral de Mobilidade Urbana (2011)**

Então pode-se estimar que a quantidade de deslocamentos a pé é superior do que os índices relatam, pois quase todas as viagens incluem pelo menos um trecho de caminhada.

Para Rietveld (2000) as viagens normalmente são classificadas como deslocamentos de veículos automotores ou transporte público, mas muitas vezes estas acontecem numa sequência caminhada – carro - caminhada ou caminhada - transporte público – caminhada, o componente de deslocamento a pé normalmente não é considerado. Este autor avalia que o número real de viagens não motorizadas é seis vezes maior do que indicam pesquisas convencionais.

Levantamentos de contagem de viagens e tráfego, geralmente ignoram a contagem das pequenas viagens, por subestimar deslocamentos curtos e não motorizados, bem como deslocamentos para lazer, recreação e com crianças.

O estudo “As cidades Somos Nós” desenvolvido pelo Institute for Transportation and Development Policy – ITDP (2011) enfatiza 10 princípios para a mobilidade urbana, entre eles destaca a premissa de andar a pé. Para este caderno todos nós somos pedestres.

Andar é a maneira mais natural, acessível, saudável e limpa de se movimentar, mas requer mais que apenas pés e pernas. Requer ruas onde se possa andar e isto é fundamental para a construção de uma cidade sustentável (Almeida, 2011).

Na Grande São Paulo acontecem, diariamente, mais de quatorze milhões de viagens por caminhantes a pé. Com efeito, mais de um terço das viagens feitas pelos habitantes dos 39 municípios que constituem a Região Metropolitana de São Paulo é feito a pé (Pesquisa de Origem e Destino, Metrô e Emplasa 1997 e 2002). O ato de caminhar, portanto, constitui-se em modo de locomoção muito significativo.

Caminhar na cidade, além de significar transporte, é uma atividade universal do cidadão e como tal deve ser compreendida e valorada (Junqueira, 2003).

Como resultado, a qualidade dos espaços para pedestres deve ser uma das prioridades nos dias atuais, uma vez que o incentivo à caminhada, além dos benefícios para a saúde física e mental, geraria redução da circulação de veículos motorizados nas vias, reduzindo os congestionamentos, a poluição atmosférica e o nível de ruído, contribuindo para um ambiente urbano mais adequado.

### **2.2.2. Mobilidade Urbana Sustentável**

A noção de sustentabilidade implica uma necessária inter-relação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a necessidade de desenvolvimento com capacidade de suporte (Jacobi, 2008).

A preocupação com o desenvolvimento sustentável tem incentivado o estudo e implantação, em diferentes setores, de medidas e procedimentos que contribuam para a sustentabilidade em áreas urbanas. Em relação aos transportes esta questão pode ser vista através de uma busca pela mobilidade urbana sustentável. Esta busca deve ter como base o conceito do desenvolvimento sustentável em que se procura, de uma forma geral, definir estratégias dentro de uma visão conjunta das questões: sociais, econômicas e ambientais (Campos, 2006).

Adotada pelo Ministério das Cidades, a Política Nacional da Mobilidade Urbana Sustentável (2005) tem por objetivo promover a mobilidade urbana sustentável, de forma universal, à população urbana brasileira, promovendo ações articuladas entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, com a participação da sociedade.

Assim, a mobilidade urbana sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de

transportes, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos. (Boareto, 2003)

Segundo Fanini e Vaccari (2011) para isso, as políticas públicas devem alavancar o processo de mudança de priorização do automóvel através do planejamento e implantação de infraestruturas adequadas à caminhada e à utilização da bicicleta, buscando calçadas e rotas urbanas acessíveis, ciclovias ou ciclofaixas seguras e agradáveis, bem como equipamentos urbanos destinados aos usuários de bicicletas como paraciclos, bicicletários e pontos de apoio aos ciclistas, oferecendo acessibilidade a diferentes destinos, sempre integrados ao sistema viário e ao transporte público de passageiros.

Disso resulta que a qualidade dos espaços para pedestres deve ser uma das prioridades nos dias atuais, uma vez que o incentivo à caminhada, além dos benefícios para a saúde física e mental, geraria redução da circulação de veículos motorizados nas vias, reduzindo os congestionamentos, a poluição atmosférica e o nível de ruído, contribuindo para um ambiente mais adequado.

Sobre estes aspectos podem ser destacados os modais de transporte não motorizados como bicicleta e deslocamento a pé e sua facilidade de integração com os demais modais. Sendo assim os deslocamentos a pé, devem ser estudados e sua implementação aprimorada. Afinal, caminhar reúne todos os quesitos considerando os conceitos de mobilidade urbana sustentável.

Segundo Davis (1993), o ato de andar não é somente o modo mais básico de transporte. É o mais justo, não violento, não poluente e conservador de energia, sendo assim um modal sustentável.

### **2.2.3. Acessibilidade**

A Constituição Brasileira de 1988 garante o direito de igualdade a todos os cidadãos sem nenhuma forma de discriminação. Esse direito inclui o acesso à moradia, ao trabalho e a serviços essenciais como educação e saúde para todas as pessoas, independentemente do sexo, idade, cor, credo, condição social ou deficiência (Dischinger, 2009).

Segundo a NBR 9050/2004 acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.

Para o Ministério das Cidades (2004) a acessibilidade objetiva discutir a mobilidade das pessoas com deficiência pela cidade, através

dos vários modos possíveis de transporte e as adequações nos espaços públicos para garantir a sua circulação.

A acessibilidade de pessoas com restrição de mobilidade não se resume à possibilidade de entrar em um determinado local ou veículo, mas na capacidade de se deslocar pela cidade, utilizando vários modais de transporte organizados a partir de uma rede.

Tão importante quanto adequar os espaços públicos para garantir a circulação das pessoas, eliminando-se as barreiras existentes, é não criar diariamente novas barreiras.

Bins Ely & Dischinger (2003) definem que acessibilidade espacial significa poder chegar a algum lugar com conforto e independência, entender a organização e as relações espaciais que este lugar estabelece e participar das atividades que ali ocorrem fazendo uso dos equipamentos disponíveis. Assim, observam 4 elementos necessários para garantir acessibilidade espacial. São eles:

- A orientabilidade: refere-se a um conjunto de características do meio ambiente que permitam a compreensão do espaço (uma boa legibilidade) como também dos suportes informativos (placas de sinalização, pisos táteis e outros).
- A comunicação: refere-se as condições de interação entre as pessoas ou entre as pessoas e as coisas (com por exemplo os equipamentos de tecnologias assistivas).
- O deslocamento: refere-se a ir de um ponto a outro em condições ideais de movimento, ou seja, sem barreiras físicas.
- O uso: refere-se a possibilidade de participação do indivíduo nas atividades desejadas.

As cidades atuais apresentam configurações que dificultam o acesso do cidadão aos espaços públicos.

A acessibilidade deve ser vista como parte de uma política de inclusão social que promova a equiparação de oportunidades e o exercício da cidadania das pessoas com deficiência e não deve se resumir à possibilidade de entrar em um determinado local.

#### **2.2.4. Desenho Universal**

Segundo Dischinger (2009) a partir do final da segunda guerra mundial e principalmente após os anos 1960, houve uma conscientização mundial crescente sobre os direitos de cidadania e participação em todos os aspectos da vida social das pessoas que

possuem algum tipo de deficiência. Surge, então, uma nova área de atuação e pesquisa que visa criar ambientes, espaços e objetos que permitam a inclusão de pessoas com deficiência que recebeu a denominação de “Desenho Universal”.

A NBR 9050/2004 conceitua desenho universal aquele que visa atender a maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população. É a concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.

No que diz respeito à mobilidade urbana o desenho inclusivo contribui no conceito da Cidade Inclusiva que tem como premissa promover o crescimento com equidade. Um lugar onde todos, independentemente dos seus meios econômicos, de gênero, raça, etnia ou religião, habitam com poderes para participar plenamente das oportunidades sociais, econômicas e políticas que as cidades têm para oferecer.

### **2.3. Os Sistemas de Transporte Urbano**

O transporte urbano é o movimento de pessoas e mercadorias entre localidades. Um sistema de transporte é formado pelas vias, veículos e terminais, que caracterizam cada um dos modos de transporte.

Um sistema de transporte eficiente garante a mobilidade urbana dos trabalhadores entre suas moradias e o local de trabalho, dos estudantes à escola, e de todos os cidadãos aos demais serviços, atividades e lazer disponibilizados (Lima, 2010).

Os sistemas de transporte englobam os meios coletivos e individuais, motorizados e não motorizados. Devido a fatores econômicos, físicos e estruturais a maior parte dos deslocamentos ocorre através de veículos motorizados, mas alguns paradigmas precisam ser deixados de lado e a valorização dos meios não motorizados como bicicleta, e principalmente a caminhada, precisam ser incentivados.

### **2.3.1. Transportes não Motorizados**

Os Modos de transporte não motorizados são definidos pela Política Nacional de Mobilidade Urbana - LEI Nº 12.587 (2012) como modalidades que se utilizam do esforço humano ou tração animal para o deslocamento.

O deslocamento pela caminhada, bicicleta e cadeiras de rodas são componentes importantes do transporte não-motorizado e do transporte como um todo.

A Enciclopédia TDM Transportation Demand Management (2011) destaca a importância dos transportes não motorizados de acordo com as seguintes constatações:

- São modos eficientes de transporte que consomem espaços mínimos em estradas e em estacionamentos, proporcionando assim custos mínimos para os usuários e para o ambiente.
- Eles são essenciais para viagens que a sociedade considera fundamental, tais como o acesso a serviços de educação, emprego e atividades sociais.
- Considerando as pessoas portadoras de necessidades especiais, os transportes não motorizados são um elemento fundamental, analisando o Desenho Universal.
- Fornecem facilidade de escolha do roteiro de deslocamento gerando economia para o usuário.
- Eles proveem uma forma de exercício saudável e prazeroso.
- Eles ajudam a criar comunidades com maior qualidade ambiental e social.
- Eles fornecem facilidade de acesso ao transporte coletivo e assim são fundamentais para que este se torne mais prático e popular.
- Transportes não motorizados sustentam o uso eficiente do solo.

Para Illich (1974) um dos precursores do estudo dos transportes, o homem norte-americano dedica mais de 1.500 horas anuais a seu automóvel: sentado dentro dele, em movimento ou parado, trabalhando para pagá-lo, para pagar a gasolina, os pneus, os impostos, os seguros, as multas, a construção de novas estradas e estacionamentos. Consagra ao carro quatro horas diárias das que se serve dele ou trabalha para ele, sem contar o tempo que fica em hospitais, tribunais, oficinas mecânicas e até mesmo assistindo a publicidades dos novos modelos na televisão. Estas 1.500 horas somente servem para percorrer 10 mil km, quer dizer,

6 km/hora. Exatamente a mesma velocidade que alcançam os homens nos países que não têm indústria do transporte.

Apesar da velocidade de andar a pé variar muito, dependendo de fatores como altura, peso, idade, terreno, superfície, cultura, carga, esforço e aptidão, a média humana de velocidade de caminhada é de cerca de 5,0 quilômetros por hora (km/h). Estudos específicos têm encontrado velocidades de pedestres que variam de 4,32 a 5,43 km/h e para uma velocidade rápida de caminhada em torno de 6,5 km/h (Aspelin, 2005; LePlante e Kaeser, 2004).

Estes dados ajudam a comprovar os equívocos e contradições existentes na adoção e valorização de alguns modais de transporte.

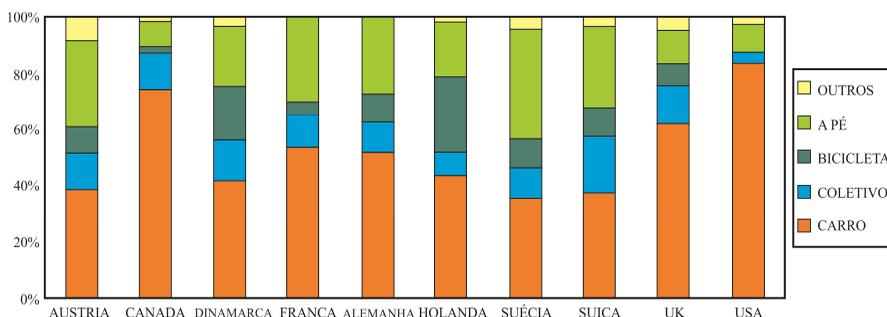
Para Daros (2005), caminhar é um direito natural e o de locomoção motorizada, tanto por veículos públicos, como privados, são direitos condicionados pela realidade socioeconômica de cada país e de seus diferentes grupos sociais. Desse modo, exceto nos casos de deficiência de locomoção, todas as pessoas podem fazer uso do modo a pé para se transportar de um local a outro, o que não acontece sempre com os modos de transporte motorizado.

No entanto, as viagens não motorizadas muitas vezes são esquecidas e desvalorizadas. No Brasil, os transportes não motorizados tendem a ser estigmatizados, os deslocamentos a pé e de bicicleta muitas vezes são considerados desatualizados e sem sofisticação em comparação com os modos motorizados, ou até mesmo como símbolos de pobreza e fracasso.

Alguns programas de incentivo e melhorias ao transporte não motorizado têm gerado efeitos positivos considerando os deslocamentos e os usuários. Em um estudo realizado em cinco comunidades americanas, tendo como público alvo os moradores adultos, foram comparados os deslocamentos antes e depois de grandes melhorias realizadas nas comunidades para promover o transporte não motorizado, sendo constatado que houve uma redução de 4% nos deslocamentos totalmente realizados pelo automóvel (Krizek, et al., 2007).

Weinstein e Schimek (2005) discutem os dados obtidos na Pesquisa Nacional de Viagem Domicílios (NHTS) e resumem as informações do modo caminhada nos EUA em 2001. Eles constataram que cerca de 10% do total de viagens aferidos, envolviam modos de transporte não motorizados (cerca de 16% dessas viagens foram a pé para acessar o transporte público), fazendo do deslocamento a pé o segundo modo mais comum após a viagem de automóvel.

Os dados destas duas pesquisas citadas anteriormente são extremamente relevantes se considerarmos a pesquisa de Purcher e Lefevre (1996), gráfico 2 (pag. 48). Estes autores analisaram modais de transporte na Europa e América do Norte e, como pode ser observado no gráfico 2 (pag. 48), o transporte motorizado de carro tem grande importância nos EUA, atingindo 85% das viagens. Se medidas que melhoram as condições de caminhada são capazes de alterar estes índices, pode ser constatado o grande potencial dos modos de transporte não motorizados dentro das comunidades que atendem os quesitos de ambientes com boas condições de caminhabilidade.



**Gráfico 2 - Divisão de Modal de Transporte Urbano (Pucher and Lefevre 1996)**

Purcher e Lefevre (1996) em sua pesquisa também argumentam que apesar de se deparar com um clima mais frio, os canadenses utilizam o transporte não motorizado cerca de três vezes mais do que os americanos. Razões para essa diferença incluem o Canadá com uma das maiores densidades urbanas e de uso misto do solo, viagem com distâncias mais curtas, rendimentos mais baixos, custos mais elevados de possuir um carro, condições mais seguras de ciclismo e infraestrutura mais ampla para caminhada.

Uma série de fatores específicos podem afetar a demanda por transportes não-motorizados (Schwartz, et al 1999; Moudon 2001; Schneider, Patten e Toole 2005; Raford e Ragland 2006; Krizek, et al 2007; Pike 2011). Estes fatores incluem os atratores, a distância das viagens, a demografia, os padrões de uso do solo, as condições do ambiente para a caminhada e bicicleta, a topografia e o clima, as ações comunitárias de incentivo e tempo para a aceitação e conscientização das comunidades.

A constatação dos crescentes índices de deslocamentos não motorizados para o desenvolvimento de atividades principais registrados, especialmente nas grandes cidades, é um dos fatores que colabora com a formulação de estratégias, com o desenho de metas e de ações para melhoria das infra-estruturas destinadas à circulação dos pedestres e dos ciclistas em várias cidades do mundo (Figueiredo e Maia, 2009).

Dentro deste conceito se torna fundamental o conhecimento mais aprofundado do modal de transporte pela caminhada, bem como formas de valoração e avaliação deste meio de deslocamento.

### **2.3.2. Caminhada como Modo de Transporte**

Segundo Junqueira (2003) caminhar é o meio inicial e inerente a todo ser humano. Andar a pé, apesar de toda evolução tecnológica dos meios motorizados de transporte e a despeito da urbanização do século XX que desfavoreceu a prática do caminhar, ainda continua desempenhando um papel fundamental na dinâmica da vida urbana.

Ambientes propícios a caminhada são favoráveis para as pessoas como um todo. Andar a pé é também um componente importante do sistema de transporte, proporcionando conexões entre a casa e o transporte coletivo, estacionamentos e destinos. Muitas vezes, a melhor maneira de aprimorar uma forma de transporte é facilitar a caminhada de acesso até este (TDM Enciclopédia, 2011).

Sandt (2008) destaca o decálogo chamado “10 razões para promover o deslocamento a pé”, relembra certos fatos que muitas vezes não são valorizadas:

- Todos são pedestres em deslocamentos obrigatórios ou a passeio;
- As ruas tornam-se mais seguras com a presença de pessoas;
- Muitos são obrigados a caminhar; outros escolhem fazê-lo;
- É barato;
- É bom para a economia (comércio, turismo etc.);
- Qualquer outro modo de deslocamento exige caminhar;
- É bom para o meio ambiente;
- Pode reduzir a demanda de infraestruturas de transporte;
- Pode melhorar a saúde das pessoas;
- Melhora a qualidade de vida (independência, sociabilidade etc.).

O caminhar tem vocação para as viagens mais curtas, justificado pelas características físicas do ser humano que determinam a velocidade

e o limite de fadiga. No entanto, essa questão do tempo gasto e da distância média percorrida a pé pode variar muito em função do país, da cultura e das condições de oferta de outros meios de transporte.

Para os deslocamentos de duração em torno de 10 minutos, o caminhar é o modo principal de transporte na maioria das sociedades, sejam elas ricas ou pobres (Junqueira, 2003).

Loukopoulos e Gärling (2005) descobriram que as pessoas preferem dirigir ao caminhar se a distância for superior a 1.236 metros. Com algumas variações, existe um acréscimo nesta distância se forem mulheres ou pessoas que caminham com frequência e um decréscimo se forem pessoas que dirigem com frequência. Os autores concluíram que a melhoria das condições de caminhada e campanhas publicitárias podem diminuir a frequência dos pequenos deslocamentos pelo automóvel.

A Pesquisa Nacional de Viagem dos EUA - NHTS (2001) constatou que a viagem média de deslocamento pelo modal da caminhada leva em torno de 15 minutos e corresponde a uma distância de 400 metros.

Litman (2010) constatou que viagens com distância de 800 metros ou menos, equivalem a 10% do total de deslocamentos de todos os modais, e que 61% delas é feita pela caminhada.

A sigla em inglês LOS Level of Service é utilizada para avaliar o Nível de Serviço de vários modais de transporte e vários autores utilizaram esta teoria para embasar seus estudos. Smith e Butcher (1997) através de seu estudo verificaram que a distância que as pessoas estão dispostas a caminhar depende do nível de serviço do ambiente (LOS). Neste estudo foram consideradas as características relacionadas com o clima, tempo de proteção às intempéries, campo e alcance de visão dos pedestres e as barreiras ao longo do caminho.

Os usuários do modal de transporte pela caminhada são os pedestres que são definidos como todos aqueles que caminham nos espaços públicos.

O Artigo 68 do CTB (1997) assegura ao pedestre o direito de utilização dos passeios ou passagens apropriadas das vias urbanas e dos acostamentos das vias rurais para circulação, podendo a autoridade competente permitir a utilização de parte da calçada para outros fins, desde que não seja prejudicial ao fluxo de pedestres.

Os pedestres são os componentes mais frágeis do sistema viário, sendo os mais vulneráveis às fatalidades nos casos de acidentes envolvendo qualquer outro meio de transporte. Pesquisa recente

realizada pelo Ipea/ANTP (2010) revelou que quedas de pedestres em calçadas são muito frequentes, na proporção de nove ocorrências por grupo de mil habitantes. Dada a dimensão do problema a vulnerabilidade do pedestre é uma questão que deve ser considerada.

Devem ser destacadas algumas limitações no deslocamento pela caminhada, tais como a distância entre origem e destino, a diversidade do clima, com variações de temperatura e precipitações e a topografia, dificultando os deslocamentos em regiões de encostas íngremes.

Estatísticas de acidentes no trânsito e pesquisas indicam a segurança como um grave problema para os pedestres. Para resolver esse problema é necessária a melhoria da infra-estrutura urbana, com construção, pavimentação e conservação das calçadas e das rotas para pedestres e a redução dos conflitos com os vários tipos de veículos, incluindo as bicicletas. A condição do piso também é relevante; devem ser eliminadas barreiras arquitetônicas, buracos, desníveis no piso e evitado o uso de materiais inadequados ou escorregadios.

A melhoria das condições da iluminação pública contribui para reduzir o risco de acidentes e para maior segurança pessoal, sendo este um aspecto negativo do deslocamento pela caminhada.

Compreender o significado do termo pedestre, e reconhecer que as pessoas caminham com diferentes propósitos é importante para o planejamento de áreas urbanas. Caminhar é uma das atividades fundamentais do ser humano (Zegras, 2004) e, basicamente, está disponível a partir do segundo ano de vida até a morte (Gold, 2004).

## **2.4. Legislação**

Vários são os instrumentos que dispõe sobre o planejamento urbano e a mobilidade urbana, como a Política Nacional de mobilidade Urbana Sustentável do Ministério das Cidades (2004) que prioriza pedestres, ciclistas, passageiros de transporte coletivo, pessoas com deficiência, portadoras de necessidades especiais e idosos, no uso do espaço urbano de circulação.

Nesta parte da pesquisa será abordada a legislação que regulamenta a mobilidade urbana com intuito de verificar as atribuições aos transportes não motorizados.

### **2.4.1. Estatuto da Cidade**

O Estatuto da Cidade, Lei n 10.257, de julho de 2001, que regulamenta e estabelece diretrizes gerais da política urbana, surgiu como um divisor de águas para o desenvolvimento de novas políticas de planejamento urbano. O Estatuto surgiu no intuito de nortear as políticas públicas e regulamentar a prática dos Planos Diretores dos municípios brasileiros e trouxe a tona este termo: Mobilidade Urbana (Lima, 2010).

No conteúdo desta lei, o Art. 41 expõe: “O plano diretor é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes”, comprovando a necessidade de planejamento urbano desde o surgimento das pequenas cidades.

No inciso 2º desta mesma lei observa-se as atribuições ao transporte urbano: “No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido”.

Destas considerações denotam intenções de planejamento das cidades voltado a mobilidade urbana.

#### **2.4.2. Plano Diretor**

O Plano Diretor pode ser definido como um conjunto de princípios e regras orientadoras da ação dos agentes que constroem e utilizam o espaço urbano. Ou seja, é um conjunto de regras básicas que determinam o que pode e o que não pode ser feito em cada parte de cidade. É um processo de discussão pública que analisa e avalia a cidade que temos, para depois formular a cidade pretendida.

Como visto no tópico anterior segundo o Ministério das Cidades, o Plano Diretor é obrigatório para cidades com mais de 20 mil habitantes, as premissas mais importantes se devem ao fato de que ele deve ser discutido e aprovado pela Câmara de Vereadores e sancionado pelo prefeito. O resultado, formalizado como Lei Municipal, é a expressão do pacto firmado entre a sociedade e os poderes Executivo e Legislativo (BRASIL, 2004).

Outros itens relacionados a mobilidade devem ser contemplados no plano diretor, como a adequação da carga e descarga de veículos, o incentivo à utilização de meios de transporte não motorizado, soluções para acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida, estudo de viabilidade para abertura de acessos e a criação de vagas para estacionamento público de veículos.

#### **2.4.3. Lei de Mobilidade Urbana**

A Lei nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012, institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dispõe em seu Art. 1º: “A Política Nacional de Mobilidade Urbana é instrumento da política de desenvolvimento urbano [...] objetivando a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município.”

Na seção II no Art. 6º são instituídas as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, e é destacada em seu inciso II: “prioridade dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado”.

No Capítulo V são determinadas as Diretrizes para o Planejamento e Gestão dos Sistemas de Mobilidade Urbana. Neste capítulo destaca-se o Art. 24 que contextualiza o Plano de Mobilidade Urbana como o instrumento de efetivação da Política Nacional de Mobilidade Urbana que deverá contemplar os princípios, os objetivos e as diretrizes desta lei. Também merece destaque o inciso V que estabelece como premissa “a integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados”.

Uma das atribuições importantes é o que expõe “Em Municípios acima de 20.000 (vinte mil) habitantes e em todos os demais obrigados, na forma da lei, à elaboração do plano diretor, deverá ser elaborado o Plano de Mobilidade Urbana, integrado e compatível com os respectivos planos diretores ou neles inserido”.

A lei contempla as diretrizes básicas para o desenvolvimento de políticas e ações que promovam a melhoria e a qualidade da vida dos cidadãos. Os transportes não motorizados são meios que atendem aos princípios da sustentabilidade e mobilidade, portanto estudos como este, que visam o entendimento do modo de deslocamento a pé vem a corroborar com melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos.

#### **2.4.4. Código de Trânsito Brasileiro**

Segundo Nobre, Cófani e Pullin (2002) o Código de Trânsito Brasileiro - CTB trouxe inovações importantes quanto ao tratamento ao pedestre, estabelecendo obrigações para todos os envolvidos no tema, ou seja, o próprio pedestre, os órgãos de trânsito e os outros órgãos que tinham ou têm ainda ingerência na via pública, apesar das novas atribuições estabelecidas para o órgão de trânsito.

Podem ser listadas algumas relações entre o Código de Trânsito Brasileiro e o transporte não motorizado. O usuário que neste estudo é caracterizado pelo pedestre, o meio que são as ruas e calçadas e as relações que envolvem os modos motorizados de transporte.

Quanto ao pedestre, o artigo 1º define como 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”, afirma também que “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”.

O artigo 24 inclui, entre as competências dos órgãos e entidades executivos de trânsito dos Municípios, planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de pedestres.

O Art. 61 do Código de Trânsito Brasileiro (1997) determina que a velocidade máxima permitida seja indicada pelo tipo das vias. As vias arteriais são caracterizadas como aquelas que ligam regiões da cidade, as vias coletoras possibilitam o trânsito dentro das regiões da cidade, as vias locais são aquelas destinadas apenas ao acesso local e as vias e áreas de pedestres destinadas à circulação prioritária de pedestres. Em vias arteriais, velocidade máxima de sessenta quilômetros por hora, em vias coletoras até quarenta quilômetros por hora e em vias locais até trinta quilômetros por hora.

Mudanças obrigatórias na legislação local relativas às posturas municipais e uso do solo, entre outras, deverão ser realizadas objetivando atender ao CTB, pois é o órgão executivo de trânsito municipal que passou a ser responsável pela circulação segura na via, incluindo a calçada neste espaço.

## **2.5. Caminhabilidade**

### **2.5.1. Caminhabilidade**

A definição proposta para caminhabilidade de Abley (2005) é a medida do quanto o ambiente externo é amigável para a vivência e o deslocamento das pessoas nas mais diversas atividades tais como compras, visitas, diversão ou simplesmente em contemplação em uma área.

Caminhabilidade é um neologismo, e se refere às características de uma área permitir ou dificultar a capacidade de caminhar. Mais especificamente, caminhável significa: perto; sem barreiras; seguro; com infraestrutura para o pedestre e com algumas facilidades para alcançar os destinos. Algumas destas características estão associadas ao desenho urbano, enquanto outras dizem respeito ao uso do solo e ao nível de conforto das calçadas (Forsyth e Southworth, 2012).

Assim, a caminhabilidade deve proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetivo, restabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e os bairros. E, para tanto, deve comprometer recursos visando a reestruturação da infraestrutura física (passeios adequados e atrativos ao pedestre) e social.

Para o Institute of Transportation Engineers ITE (2010) caminhabilidade tem como base a qualidade da infraestrutura para os pedestres, considerando aspectos como condições viárias, tipologia do uso do solo, suporte comunitário, segurança e conforto para caminhar.

Segundo UTTIPEC (2009) a caminhabilidade pode ser mensurada em várias escalas. Numa escala local, a caminhabilidade é afetada pela qualidade das vias, pela construção de acessos e pela acessibilidade. Numa escala de rua e bairro, ela é afetada pela existência ou não de faixa de pedestres e calçadas e pelas condições viárias tais como largura, tráfego, volume e velocidade das vias. Numa escala da comunidade ela é afetada pelo acesso ao uso do solo, na localização relativa dos destinos comuns ou na qualidade das conexões entre eles.

Vários autores destacaram em suas pesquisas características ou atributos relacionados com a caminhabilidade. Alguns destes estudos levam em consideração a percepção do pedestre e outros se baseiam nas características físicas do local.

O pesquisador Canadense Bradshaw foi um dos precursores nos estudos relacionados à caminhabilidade. Em 1993 desenvolveu um índice de caminhabilidade com intenção de mensurar os impostos de propriedade que estavam sendo praticados na cidade de Ottawa, no Canadá. Para Bradshaw (1993) a caminhabilidade tem quatro características básicas:

- Pedestres e o Ambiente físico;
- Atrativos e Serviços próximos;
- Ambiente natural e as Condições externas;
- Cultura local e Relações sociais.

Segundo Bradshaw (1993) o Índice de Caminhabilidade Urbana é a avaliação do grau de adequação das calçadas aos deslocamentos a pé, ou seja, o quanto as calçadas das cidades proporcionam aos pedestres um caminhar seguro e confortável.

Frank, et al. (2006) defende em sua pesquisa os fatores que influenciam a caminhabilidade, destacando:

- Conectividade das ruas;
- Uso do solo;
- Densidade de residências (unidades por área residencial);
- Transparência, permeabilidade, visualização do espaço interior e exterior, para visualizar e vigiar a rua;
- Lugares atrativos para ir a pé próximo as residências;
- Desenho urbano que favoreça o deslocamento das pessoas a pé e não privilegie somente os carros.

Nabors, et al. (2007) em sua pesquisa defendem que a caminhabilidade reflete o apoio global para viagens de pedestres em uma área. Para este autor a caminhabilidade considera 5 aspectos principais:

- Qualidade da rede pedonal (qualidade de caminhos, calçadas, cruzamentos de rua).
- Conectividade de rede pedonal (calçadas e caminhos bem conectados onde os pedestres podem andar diretamente para seus destinos).
- Segurança (as pessoas se sentem seguras ao caminhar).
- Densidade (distância entre os destinos comuns, tais como casas, lojas, escolas, parques).
- Acessibilidade (facilidade de acesso ao meio urbano).

Para Sandt (2008) um estudo de caminhabilidade é um exame cuidadoso e sistemático das atividades do ambiente de caminhada, usado para identificar preocupações com os pedestres relacionadas com segurança, acesso, conforto e conveniência.

Pozueta (2009) em *La ciudad paseable* cita os principais requisitos para definir itinerários caminháveis:

- Atratividade: zonas atrativas pelo ritmo ou concentração de pontos de interesse.
- Conforto: devem ser amplos, bem pavimentados, declividades moderadas, pouco ruidosos, com zonas de sombra e proteção

- frente à chuva, e dotados de mobiliário urbano (bancos, telefones públicos, etc.).
- **Funcionalidade:** devem conectar os principais focos de geração e atração de viagens, sem desvios ou esperas desnecessárias. Sendo importante a conexão “caminhável” às estações e paradas de transporte público, assim como aos centros de emprego, escolas, comércio, lazer, culturais, etc.
  - **Segurança:** devem proporcionar segurança tanto em relação aos veículos (com separação de calçada, cruzamentos preferenciais etc.) como a possíveis situações de baixa segurança (através de itinerários vigiados e ausência de lugares escondidos).

Pesquisas atuais relacionam aspectos de como a forma do ambiente urbano, seu traçado e uso do solo influenciam na caminhabilidade. Mais recentemente essas relações foram ampliadas para incluir os impactos do ambiente construído na saúde pública, como a prevalência e possibilidade de obesidade e o sedentarismo (Frank et al, 2006; Ewing et al, 2003).

Siegel et al., (1995) considera que no contexto da saúde pública, para aumentar a intensidade de atividade física regular, a conduta de andar possui maior probabilidade de influenciar os indivíduos.

Na Austrália andar a pé é o procedimento mais comum considerando a atividade física entre os adultos (Australian Bureau of Statistics ABS, 1999) e andar em bairros locais é um componente importante da atividade física total na maioria dos adultos (Humpel et al., 2004).

Do ponto de vista econômico, considerando os gastos governamentais, a caminhabilidade favorece a diminuição de custos da infraestrutura das estradas, beneficia a redução de trânsito de automóveis, reduz a insegurança devido ao acréscimo de pessoas nas ruas, propicia maior densidade gerando menos custo para implantação e conservação de serviços públicos, estimula as relações sociais devido maior convivência entre os vizinhos e favorece o desenvolvimento econômico dos bairros devido a maior densidade e uso misto do solo com mais próxima e maior disponibilidade de mão de obra.

Melhorias na caminhabilidade também proporcionam benefícios econômicos, que se refletem nos valores dos imóveis. Cortright (2009) avaliou os efeitos da caminhabilidade sobre o preço das moradias utilizando o Walkscore ([www.walkscore.com](http://www.walkscore.com) acesso em 10/2013) e constatou que em 95.000 transações imobiliárias existia um impacto

significativamente positivo sobre os valores das habitações. O walkscore considera como características para a casa: o tamanho, o número de quartos e banheiros e a idade da edificação e como características da vizinhança: a proximidade com áreas comerciais e a acessibilidade aos postos de trabalho. Em uma área tipicamente metropolitana, o aumento de um ponto no walkscore foi associado com o aumento de US \$ 700 a US \$ 3000 nos valores dos imóveis. Os pesquisadores concluem que estes resultados refletem o valor que os consumidores atribuem aos bairros mais caminháveis, que tendem a ter maior densidade, uso misto do solo e boa acessibilidade incluindo os serviços de transporte público.

Diante destas constatações se tornam evidentes os benefícios de um estudo que busque o entendimento de meios de valoração dos deslocamentos a pé para a disseminação e implementação da caminhada no meio urbano.

### **2.5.2. Bairro, Comunidade e Cidade Caminhável**

Para Burden (2008) uma comunidade caminhável é desenhada para as pessoas, na escala humana, privilegiando os indivíduos aos carros, promovendo segurança, conforto e espaço agradável ao caminhar. É uma comunidade que dá direitos as pessoas, pensando nas crianças, nos idosos e nas pessoas com necessidades especiais.

É uma comunidade onde as pessoas caminham, andam de bicicleta e dirigem seus carros de forma comportada e moderada sem se prevalecer por estar dentro automóveis, é uma comunidade que quer levar uma vida mais saudável caminhando e pedalando.

Burden (2001) em sua pesquisa destaca dez indicadores de prosperidade para comunidades caminháveis, saudáveis e habitáveis:

- Compacto, próximo ao centro da cidade;
- Muitas ligações aos bairros;
- Baixa velocidade de veículos nas ruas;
- Escolas de bairro e parques;
- Locais públicos utilizados por crianças, adolescentes, adultos e pessoas com deficiência;
- Rua segura e fácil de atravessar;
- Ruas atraentes e bem conservadas;
- Uso do solo e transporte reciprocamente benéficos;
- Valorização de espaços públicos e de convivência;
- Muitas pessoas andando.

Leinberger (2007) define que bairros e comunidades urbanas caminháveis são aquelas que atendam as seguintes características:

- Pelo menos cinco vezes mais densa que as comunidades ditas do automóvel (densidade demográfica entre 0,8 e até 40 hab/ha);
- De uso misto do solo (escritórios, residências, varejo, cultural, educacional, etc.);
- Compacto (áreas urbanas caminháveis são definidas geralmente em uma área entre 100 e 500 hectares de tamanho);
- Geralmente acessíveis por meio de transporte multimodal (transporte público, carro, bicicleta e caminhada);
- Uma vez estando no local, caminhável para todos os destinos próximos.

Segundo Frank et al. (2010) uma comunidade caminhável é compacta, conectada e com uso misto do solo, associada a benefícios sociais, econômicos, ambientais e de saúde. No estudo realizado em Vancouver no Canadá, foram destacadas 6 características das comunidades caminháveis:

- Compacta, com uso misto do solo e destinos próximos;
- Densidade de residências e conectividade de ruas;
- Desenho urbano que estimule a caminhada, o uso da bicicleta e do transporte público, promovendo a atividade física;
- Redução da dependência dos automóveis com ganhos na diminuição da poluição;
- Alta percepção de vida social e senso de comunidade;
- Reduzido custo destinado a saúde pública devido a redução de vida sedentária.

O estudo de Cervero e Radisch (1995) constatou que em comunidades amigáveis para caminhar ou pedalar, 49% das pessoas utilizam este tipo de transporte para se deslocar ao trabalho e 15% para lazer ou compras. Um índice de 8 a 11% maior de deslocamentos do que em bairros considerados do automóvel.

Outro estudo descobriu que o modo de deslocamento por caminhada é 3 vezes mais comum em um bairro com ruas amigáveis (Moundon et al., 1996).

Segundo Frank, et al. (2011) melhorias na caminhabilidade dos bairros podem substituir diretamente as viagens de carro. Estas melhorias também beneficiam o transporte público e os sistemas de carona ou viagem compartilhada. Melhorias sugeridas com a

caminhabilidade são fundamentais para uma gestão de uso do solo mais inteligente, podendo gerar reduções significativas em viagens motorizadas per capita.

Este tipo de comunidade normalmente é implementada por ações governamentais, utilizando como guia um Plano de Transporte não motorizado, identificando os problemas e priorizando os projetos (ITE, 2010).

Algumas cidades demonstram experiências positivas implantando ações de valorização ao deslocamento pela caminhada.

Um exemplo é a cidade de Perugia, na Itália, ilustrada na figura 3 (pág. 60), que possui uma conformação montanhosa formando uma barreira entre a parte superior, e antiga da cidade e a parte inferior e moderna da cidade. Em 1971 foi implementado um plano de transportes devido o crescimento do tráfego de automóveis e principalmente para a valorização do patrimônio histórico. Este plano foi concebido através do desenvolvimento de uma rede pedonal no centro histórico estabelecendo zonas de tráfego controladas autorizando o acesso apenas aos residentes e a criação de formas de locomoção de pedestres mecanizadas, incluindo elevadores e escadas rolantes. Pesquisas comprovaram que após a implementação do plano pedonal a maioria das viagens ao centro da cidade são feitas a pé e que 50% da população em Perugia considera 600 metros ou mais uma distância curta e plausível para caminhar.



**Figura 3 – Cidade de Perugia (imagens Google, 2012)**

Outra cidade que desenvolveu políticas de valorização ao deslocamento pedonal é a cidade de Toronto, no Canadá, aprovando em outubro de 2002 uma Carta Pedonal que conceitua a caminhabilidade como uma das medidas mais importantes da qualidade de uma cidade gerando domínio público, saúde e vitalidade. A Carta serve como um guia para os tomadores de decisão, tanto na cidade como na comunidade em geral, destacando que a caminhada deve ser valorizada como a mais sustentável de todas as formas de viagem, e que tem enormes benefícios sociais, ambientais e econômicos. A carta estabelece princípios para orientar o desenvolvimento de políticas e práticas que incentivem e apoiem a caminhada, conforme descrito nos tópicos a seguir:

- **Acessibilidade:** Caminhar é o único modo de viagens universalmente acessível, e permite que crianças, jovens e pessoas com necessidades especiais possam viajar de forma independente;
- **Coesão da comunidade e Vitalidade:** Um ambiente para pedestres incentiva e facilita a interação social e a vitalidade econômica local;
- **Patrimônio:** Caminhar é uma forma livre e direta de acesso a bens, serviços, locais de lazer comunitários e transporte público;
- **Saúde e Bem-estar:** Caminhar é um método comprovado de promover saúde e bem-estar;
- **Sustentabilidade Ambiental:** Caminhar depende apenas das habilidades humanas tendo impacto ambiental insignificante;
- **Segurança Pessoal e Comunitária:** Um ambiente em que as pessoas se sintam seguras e confortáveis para caminhar amplia a segurança da comunidade como um todo.



**Figura 4 – Toronto Canadá – Cruzamento Embaralhado (Patrick Dell, The Canadian Press, 2008)**

Um exemplo das aplicações práticas da carta foi a implementação, na cidade de Toronto, em 2008, do “cruzamento embaralhado” para pedestres, figura 4 (pag. 62), onde as esquinas ganham semáforo que param todos os carros ao mesmo tempo permitindo que os pedestres atravessassem a rua até na diagonal.

### **2.5.3. Métodos para Avaliar a Caminhabilidade**

Vários autores desenvolveram métodos para avaliar os transportes pela caminhada. Alguns destes estudos levam em consideração a percepção do pedestre enquanto outros se baseiam nas características físicas do local. Para um melhor entendimento serão listados a seguir, em ordem cronológica, alguns destes estudos.

Fruin (1971) propõe a utilização do conceito de Nível de Serviço (NS) baseado em fatores qualitativos e quantitativos, para avaliar projetos de espaços destinados aos pedestres, utilizando o conceito de capacidade empregado na engenharia de tráfego.

Mori e Tsukaguchi (1987) descreveram dois métodos diferentes para avaliar a qualidade da infraestrutura para pedestres nas áreas urbanas. Segundo Aguiar (2003) o primeiro deles utiliza-se de índices de densidade de pedestres e largura das calçadas para estimar o Nível de Serviço. O segundo método avalia o Nível de Serviço das calçadas com base no comportamento e na percepção dos pedestres.

Bradshaw (1993) utilizou as características do ambiente físico, os atrativos, o ambiente natural e as relações sociais e desenvolveu um Índice de Caminhabilidade composto pela avaliação de 10 critérios do ambiente urbano.

PBQD (1993) descreve como avaliar as condições viárias urbanas para os pedestres com base nos Fatores Ambientais para os Pedestres (Pedestrian Environmental Factors - PEF). Os quatro critérios são avaliados em uma escala de 1 a 3, o valor total representa o PEF:

- Facilidade para atravessar as ruas: baseado na largura, no volume de tráfego e na velocidade dos veículos;
- Continuidade nas calçadas: uma eficiente rede de calçadas favorece todos os usuários;
- Desenho Urbano: um desenho urbano tipo grelha, permitindo o acesso mais direto aos destinos;
- Topografia: encostas íngremes criam barreiras para pedestres.

A metodologia de Khisty (1995) foi desenvolvida para avaliar os elementos quantitativos dos espaços de pedestres através de observadores independentes familiarizados com a situação. A metodologia foi baseada na revisão bibliográfica de trabalhos relacionados com a engenharia de tráfego e a psicologia ambiental.

Sarkar (1995) utilizou um método baseado nos princípios do planejamento e projeto para tornar as calçadas mais seguras para todos os usuários, baseando-se nas medidas de Nível de Serviço (NS) e Nível de Qualidade do Serviço (NQS).

Dixon (1996) descreve a classificação LOS – Level of Service, ou seja, qualidade de serviço que através de atributos relacionados à facilidade de locomoção, conflitos entre os demais modais, civilidades como mobiliário urbano, sombra e vegetação, número de faixas de tráfego de veículos motorizados, frequência de manutenção do ambiente urbano e apoio com incentivo ao desenvolvimento multimodal, originam uma tabela que confere valor aos atributos classificando-os na soma final entre 6 níveis de serviço de “A” a “F”, sendo “A” a melhor avaliação e “F” a pior.

Segundo Rodrigues (2013) com o intuito de reduzir o número de viagens motorizadas nos grandes centros e aumentar o número de viagens não motorizadas, Cervero e Kockelman (1997), na área da Baía de São Francisco, analisaram como as três dimensões: Densidade, Diversidade e Desenho Urbano afetam as taxas de viagens a pé na área residencial em um raio de 0,20 milhas (320 metros).

O “Highway Capacity Manual” (2000) publicado pelo Conselho de Pesquisa em Transporte dos Estados Unidos (TRB - Transportation Research Board) é uma referência básica amplamente utilizada por engenheiros e planejadores de transporte para avaliar as condições das estradas. Ele fornece a classificação do Nível de Serviço para estradas e cruzamentos com base na densidade de tráfego. A mesma abordagem foi aplicada para a classificação do Nível de Serviço dos pedestres considerando a área das calçadas, o fluxo de pedestres e a liberdade de movimento (Apêndice 01– Níveis de Serviço segundo HCM 2000).

Desyllas, et al. (2003) utilizaram análise de regressão múltipla para o modelo de demanda de viagens de pedestres na cidade de Londres, considerando as condições de caminhada, usos do solo nas proximidades (geradores de viagem), conectividade de rede das ruas e acessibilidade aos meios de transportes (proximidade de estações de metrô e terminais de transporte).

CDC - Centro de Controle de Doenças e Prevenção de Atlanta, EUA (2004) disponibiliza uma ferramenta de avaliação da caminhabilidade que consiste em um formulário de avaliação, considerando 9 critérios: instalações para pedestres, conflitos de pedestres, faixa de segurança, manutenção, largura das calçadas, acessibilidade, estética, proteção com sombra/cobertura e barreiras.

Schneider, Patten e Toole (2005) descrevem pesquisas de avaliação de viagem pedonal utilizadas em várias comunidades, considerando os métodos de contagem de pedestres manual e automatizadas, entrevistas, dados estatísticos da população e análises ambientais.

O Manual de Campo para medição das Qualidades Urbanas de Ewing, et al (2006) oferece uma metodologia funcional para quantificar atributos do desenho urbano relacionadas com a caminhabilidade, que podem ser usados para avaliar e identificar formas de melhorar as condições de caminhar. Este manual define e avalia cinco qualidades específicas de desenho urbano: imageabilidade, espaço visual, escala humana, transparência e complexidade. O método utiliza como instrumento uma planilha de pesquisa de campo para estudar as relações entre o ambiente construído e o comportamento ao caminhar.

No Brasil alguns estudos podem ser destacados. É o caso de Ferreira e Sanches (1998) que avaliaram a qualidade dos espaços para pedestres na cidade de São Carlos – SP, considerando aspectos ambientais que determinam a percepção da qualidade atribuída pelos pedestres a estes espaços e caracterizam o nível de serviço de calçadas.

De acordo com Aguiar (2003) tais aspectos foram incorporados através de alguns Indicadores de Qualidade (IQ) considerados mais relevantes, os quais foram: Atratividade Visual, Conforto, Continuidade, Segurança e Seguridade ponderados pela importância relativa de cada um deles, de acordo com o ponto de vista dos usuários.

Rutz, Merino e Prado (2007) avaliaram o Índice de Caminhabilidade na cidade de Foz do Iguaçu no Paraná, considerando a metodologia de Bradshaw (1993) destacando os critérios ponderados na metodologia de Ferreira e Sanches (1998).

O Quadro de Métodos, Critérios e Autores do Apêndice 2 resume, em ordem cronológica, alguns dos principais estudos realizados para avaliação dos deslocamentos a pé. A tabela está classificada pelos seguintes tópicos: ano da pesquisa, local em que foi realizada, nome do método e os critérios utilizados para a avaliação.

Na sequência faz-se a apresentação da metodologia utilizada nesta pesquisa.



### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

| <b>Objetivo</b>   | <b>Método</b>                         | <b>Resultado</b>   |
|---|---------------------------------------|--|
| Definir a caminhabilidade no contexto da mobilidade urbana.                   | - Revisão Bibliográfica               | Elementos de discussão e avaliação das questões relativas a Mobilidade e a Caminhabilidade |
| Buscar os métodos disponíveis de avaliação de caminhabilidade.                | - Revisão Bibliográfica               | Destacar os critérios que influenciam a caminhabilidade.                                   |
| Sistematizar os critérios que influenciam a caminhabilidade.                  | - Planilha de Pesquisa de Campo (PPC) | Planilha para verificação do Índice de Caminhabilidade (IC)                                |
| Avaliar a caminhabilidade em diferentes trechos de calçadas em Florianópolis. | - Sintaxe Espacial (SE)               | Seleção das Ruas e trechos estudados   |
|   | - Índice de Caminhabilidade (PPC-IC)  | Nota do índice de Caminhabilidade para os trechos  |
|   | - Índice de Entropia (IE)             | Determinação do índice de diversidade de uso do solo nos trechos                           |
|   | - Contagem de Pedestres (CP)          | Determinação do fluxo de pedestres nos trechos   |
| Estabelecer correlações entre os critérios estudados.                         | - Correlação Estatística (CE)         | Verificação das relações existentes  |

**Quadro 2 – Quadro Metodológico, elaborado pela autora.**

### **3.1. Sintaxe Espacial (SE)**

O Conceito da Sintaxe Espacial engloba um conjunto de teorias e técnicas para a análise das configurações do traçado e as relações entre espaço público e privado, permitindo um melhor entendimento dos aspectos do sistema urbano. A Teoria da Sintaxe Espacial investiga a relação entre sociedade e espaço e estabelece um método de análise de padrões espaciais, estudando manifestações morfológicas globais do tecido urbano bem como as relações internas das configurações locais (Hillier; Hanson, 1984).

Foi criada por Bill Hillier, Julienne Hanson e outros colaboradores da Bartlett University College de Londres no começo da década de 80. Surgiu como uma ferramenta para ajudar arquitetos e urbanistas a simular os prováveis efeitos sociais de seus projetos.

A sintaxe espacial está fundamentada em três unidades básicas de análise: isovista, linhas axiais e espaços convexos.

A isovista compreende toda a área visível do polígono a partir de uma determinada localização.

Os espaços convexos são aqueles onde todos os pontos no polígono são visíveis para todos os outros dentro do polígono.

As linhas axiais são as maiores linhas retas capazes de cobrir todo o sistema de espaços abertos de um determinado recorte urbano (Hillier; Hanson, 1984).

O mapa de linhas axiais é a base para obtenção de várias medidas sintáticas. Considerando o potencial de cada segmento axial vinculado a outro, é possível derivar uma série de parâmetros morfológicos, dentre os quais merecem destaque às medidas de: conectividade; controle; profundidade; integração (Hillier; Hanson, 1984).

A seguir serão destacados os conceitos e medidas referentes a Sintaxe Espacial que serão utilizados nesta pesquisa.

#### **3.1.1. Mapa Axial, Conectividade e Integração.**

Neste estudo foram utilizadas as medidas de conectividade e integração para selecionar as ruas e os trechos que serão objeto de análise da caminhabilidade, e para tal, neste momento se faz necessário um entendimento destas medidas.

Estas variáveis são estudadas a partir do mapa axial, que é elaborado sobre um mapa do sistema viário, desenhando-se a linha mais

longa e em menor quantidade possível que atravesse espaços abertos e permeáveis de um sistema de espaços de circulação.

A medida de integração mede o quão profunda ou distante, uma linha axial está de todas as outras linhas do sistema (Hilier et al, 1993). Esta medida pode auxiliar na previsão de fluxos de veículos e pedestres, e também num melhor entendimento dos usos urbanos e dos encontros sociais.

A integração local é uma medida que possibilita entender o sistema localmente através da identificação da posição relativa de cada espaço em relação a todos os demais, porém com limitação de profundidade. A definição do raio local deve ser adaptada à situação conhecida.

A Conectividade é a mais simples das medidas locais e significa a propriedade que mede a quantidade de interseções entre as linhas axiais. Considera-se uma linha conectada aquela que cruza ou intercepta uma outra linha, independente de direção e distância. Num grafo à medida que o número de linhas vai aumentando, ele se torna mais conectado (Silva; Loch; Silva, 2009).

Linhas com alta conectividade tendem a ter um papel importante, uma vez que potencialmente promovem acesso a um grande número de outras linhas axiais.

Tendo como base o mapa digitalizado das linhas axiais da porção insular da cidade de Florianópolis, Saboya (2012). Foram processados através de modelo computacional DepthMap10, os mapas de integração e conectividade, com intuito de selecionar as ruas e trechos (quadras) a serem estudadas. Foram considerados as ruas e trechos com maiores índices de integração e conectividade.

## **3.2. Planilha de Pesquisa de Campo e o Índice de Caminhabilidade (PPC-IC)**

### **3.2.1. Critérios para PPC-IC**

Conforme Ghidini (2011) no ano de 1992, em Ottawa, os proprietários de imóveis urbanos e os comerciantes enfrentaram grandes aumentos em seus impostos de propriedade que tinham por base os valores de mercado. Comerciantes, entretanto, passaram a questionar essa relação entre imposto e valor de mercado. Neste momento o pesquisador Chris Bradshaw se interessou em mensurar a chamada “*walkability*” (caminhabilidade) considerando que este teria um

significado prático e poderia ser usada para calcular os valores de impostos em função de seu grau aplicado às quadras ou zonas do bairro.

Bradshaw (1993) se baseou em 4 características básicas para compor os critérios para determinação do índice de caminhabilidade: o pedestre e o meio físico, os atratores e serviços próximos, o ambiente natural e as condições externas e a cultura local e as relações sociais. Dentro destas características básicas foram elencados 10 critérios para avaliação, com graduação de 4 intervalos.

Segundo Ghidini (2011) além dessa proposta de medir a caminhabilidade através de um índice gerado a partir de alguns indicadores locais, como o caso canadense, outras experiências foram realizadas.

No Brasil um grupo de pesquisadores da PUC-PR no ano de 2003, coordenados pelo pesquisador Evandro Cardoso dos Santos, realizou uma avaliação em quatro cidades do estado do Paraná, com um método desenvolvido a partir da mesma proposta de Bradshaw, porém considerando outros critérios a fluidez, a segurança e o conforto das calçadas, com objetivo de verificar a caminhabilidade na circulação dos pedestres.

O índice de caminhabilidade proposto por Santos (2005) também é composto pela avaliação de 10 critérios para formar a planilha de pesquisa de campo, porém recebendo cada um deles graduação de 3 intervalos. Totalizando dez pontos para uma calçada ideal para caminhar e zero pontos para uma calçada de absoluta inadequação ao pedestre.

Dentre todos os métodos e estudos verificados, esta dissertação propõe a utilização da metodologia desenvolvida por Santos (2003) por entender que esta forma de avaliar a caminhabilidade tem aplicação direta ao mesmo tempo significativa por possibilitar a ponderação dos principais critérios da caminhabilidade.

A diferenciação da metodologia de Santos (2003) neste trabalho se faz pelos critérios elencados para formar a Planilha de Pesquisa de Campo que determina o Índice de Caminhabilidade (PPC-IC). Nesta dissertação foram selecionados 12 critérios através de revisão bibliográfica, sistematizando e relacionando aqueles com maior ocorrência nos métodos dos autores estudados. Todos eles levam em consideração os aspectos físicos do ambiente com análise *in loco*, desconsiderando a percepção dos usuários. O quadro 3 (pag. 71) relaciona os critérios em ordem alfabética, e a forma de abordagem na Planilha de Pesquisa de Campo e as referências de cada um.

| <b>Critério</b>                      | <b>Abordagem</b>   | <b>Referência</b>   |
|--------------------------------------|--|---|
| <b>Acessibilidade</b>                | Calçada com piso tátil e rampas  | CDC, 2004; Nabors et al, 2007; Sandt, 2008  |
| <b>Atratividade Visual</b>           | Uso limdeiro agradável   | Bradshaw, 1993; Khisty, 1995;<br>Dixon, 1996; Ferreira e Sanches, 1998;<br>Frank et al., 2006; Amancio, 2005;<br>Pozueta, 2009  |
| <b>Barreiras</b>                     | Obstáculos   | Bradshaw, 1993; Sarkar, 1995; CDC, 2004   |
| <b>Condições Externas</b>            | Proteção de Intempéries  | Bradshaw, 1993; CDC, 2004   |
| <b>Desenho Urbano</b>                | Largura das ruas e velocidade dos veículos<br><br>Facilidade de acesso aos demais meios de transporte<br><br>Tamanho das quadras | Holtzclaw, 1994; Dixon, 1996; ITE, 2010;<br>Desyllas et al, 2003; Amancio e Sanches, 2008;<br>Cervero et al, 2009; Lutraq/PBQD, 1993;<br>Cervero e Kockelman, 1997; Krizek, 2003;<br>Cervero e Duncan, 2003; Frank et al., 2006;<br>Monteiro e Campos, 2012 |
| <b>Infraestrutura para pedestres</b> | Mobiliário Urbano<br>Sinalização<br>Vegetação<br>Iluminação  | Bradshaw, 1993; Dixon, 1996;<br>HCM, 2000; CDC, 2004;<br>Schneider, Patten e Toole, 2005  |
| <b>Largura da Calçada</b>            | Largura da extensão transversal  | Bradshaw, 1993; Mori e Tsukaguchi, 1987;<br>Dixon, 1996; HCM TRB, 2000; CDC, 2004;<br>Amancio, 2005   |
| <b>Manutenção</b>                    | Condições do piso<br>Limpeza da calçada  | Bradshaw, 1993; Sarkar, 1995; Dixon, 1996;<br>CDC, 2004; Amancio, 2005  |
| <b>Segurança</b>                     | Tipo do piso<br>Nivelamento<br>Travessia das ruas  | Bradshaw, 1993; Lutraq/PBQD, 1993; Khisty, 1995; Ferreira e Sanches, 1998; Nabors et al., 2007; Amancio, 2005; Rutz, Merino e Prado, 2007; Sandt, 2008; Pozueta, 2009;<br>Rutz, Merino e Santos, 2010; ITE, 2010  |
| <b>Seguridade</b>                    | Presença de pedestres e policiamento   | Khistry, 1995; Sarkar, 1995;<br>Ferreira e Sanches, 1998;<br>Amancio, 2005  |
| <b>Topografia</b>                    | Inclinação   | Lutraq/PBQD, 1993; Holtzclaw, 1994  |
| <b>Uso do Solo</b>                   | Diversidade de uso do solo   | Cervero e Kockelman, 1997; Desyllas et al., 2006;<br>Cervero e Duncan, 2003; Frank et al., 2006;<br>Amancio e Sanches, 2008; Cervero et al., 2009;<br>ITE, 2010   |

**Quadro 3 – Critérios de Caminhabilidade Selecionados, elaborada pela autora.**

### 3.2.2. Metodologia da Planilha de Pesquisa de Campo (PPC-IC)

Com intuito de aferir o Índice de Caminhabilidade foram delineadas 20 questões de acordo com a abordagem referenciada pelos critérios destacados. Cada uma das questões está fundamentada na bibliografia referenciada e dispõe de três alternativas de avaliação do critério, sendo a primeira alternativa correspondente a uma calçada com boa caminhabilidade, a segunda alternativa com caminhabilidade parcialmente atendida e a terceira inadequada para a caminhabilidade.

Para avaliar cada um dos critérios o pesquisador se desloca até as ruas selecionadas e faz a aferição por trecho individual de acordo com os aspectos observados, considerando notas distintas para o lado direito e o lado esquerdo do trecho.

O horário para realização desta etapa fica compreendido entre 8:00 e 12:00h da manhã e 14:00 e 18:00h da tarde. Considerando aferições de terça-feira a quinta-feira, desconsiderando assim os dias atípicos.

A Planilha composta por 20 questões terá nota máxima de 10,0 (dez) pontos e mínima de 0,0 (zero) pontos. Para atribuir valor aos critérios foi utilizado o método de Santos (2003) com atribuição de 3 intervalos: 0,0 (zero), 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e 0,5 (meio) pontos. Considerando que para nota 0,5 o critério está totalmente atendido, para nota 0,25 parcialmente atendido e para nota 0,0 não foi atendido.

O valor dos critérios terá como base a pior situação caracterizada no lado analisado do trecho, isto é, se uma calçada apresentar ótimo estado de conservação e no mesmo lado do trecho uma calçada com buracos e desnivelada, a nota será referente a pior alternativa.

Os resultados serão anotados na própria Planilha (PPC-IC) e posteriormente serão aplicadas as médias dos trechos, considerando lado direito e lado esquerdo. Estes resultados se caracterizam como o Índice de Caminhabilidade de cada trecho (quadra).

Segundo Santos (2003) o resultado obtido na aplicação da Planilha de Pesquisa de Campo tem aplicação direta a tabela de resultados. A própria análise dos dados deverá pautar a prioridade de intervenção e gerar projetos de requalificação das calçadas segundo os níveis de avaliação disposto no Quadro 4 (pag. 73).

| <b>Avaliação – Nota do Índice de Caminhabilidade</b> | <b>Prioridade de Intervenção</b> |
|--|----------------------------------|
| 0,00 a 1,90  | Situação Crítica                 |
| 2,00 a 3,90  | Intervenção Imediata             |
| 4,00 a 5,90  | Intervenção em Curto Prazo       |
| 6,00 a 10,00   | Melhorias e Aperfeiçoamentos     |

**Quadro 4 – Tabela de Resultados – (Fonte Santos, 2003)**

### **3.2.3. Descrição da Planilha de Pesquisa de Campo – Índice de Caminhabilidade (PPC-IC)**

Faz-se, na sequência, uma descrição dos critérios utilizados na planilha de pesquisa de campo.

#### **3.2.3.1. Acessibilidade**

Considerando o conceito de caminhabilidade de Ghidini (2011) ...”caminhabilidade é uma qualidade do lugar; o caminho que permite ao pedestre uma boa acessibilidade às diferentes partes da cidade, garantido às crianças, aos idosos, às pessoas com dificuldades de locomoção...” pode ser observada a importância da acessibilidade ao meio público para os pedestres. Segundo o Ministério das Cidades (2004) a acessibilidade deve ser oferecida a todos através de adequações nos espaços públicos para garantir a circulação. Segundo a NBR 9050/2004 a acessibilidade nas calçadas e na travessia de ruas pode ser garantida com piso tátil direcional e alerta, rampas de acesso às calçadas e faixa de pedestres elevadas para travessia das ruas.

Este critério recebe avaliação considerando que calçadas com rampas, piso tátil alerta e direcional recebem nota 0,5 (meio ponto), calçadas com rampas ou piso tátil alerta ou piso tátil direcional recebem nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) por atenderem parcialmente o critério e calçadas que não possuem nenhuma adequação a acessibilidade recebem nota 0,0 (zero).

#### **3.2.3.2. Atratividade Visual**

Segundo Bradshaw (1993) um dos precursores do estudo do Índice de Caminhabilidade, os atratores do ambiente urbano são uma das 4 características básicas da caminhabilidade. Ferreira e Sanches

(1998) em seu estudo do Índice de Qualidade das calçadas (IQC) destacam a atratividade visual nos espaços externos como um atributo da caminhabilidade com uso lindeiro composto por praças, jardins, comércios com acesso direto as calçadas, lojas com vitrines, residências com muros baixos.

Neste trabalho foi considerada a calçada com atratividade visual a que possuir uso lindeiro com praças, parques, jardins bem conservados, lojas e comércios de rua recebendo assim nota 0,5 (zero vírgula cinco), a calçada com uso lindeiro neutro, isto é sem jardins ou praças, mas contando com comércio de rua e residências com muros baixos nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e calçada com uso lindeiro incompatível com muros altos, lixo, sujeira nota 0,0(zero).

### **3.2.3.3. Barreiras**

As barreiras existentes nas calçadas ocasionam diversos conflitos entre os pedestres, entre as bicicletas e os pedestres e também entre os veículos e os pedestres. Considerando o conceito de caminhabilidade de Forsyth e Southworth (2012) caminhável significa: perto; sem barreiras; seguro; com infraestrutura para o pedestre e para facilitar o acesso aos destinos. Diante desta consideração observa-se que a existência de barreiras contribui negativamente para a plenitude do conceito do caminhar seguro e confortável previsto pela caminhabilidade.

Estes obstáculos podem ser provenientes da largura insuficiente das calçadas para colocar o mobiliário urbano, por falta de fiscalização para manter a calçada livre de obstruções ou até mesmo pelo estacionamento ilegal de veículos (Sarkar, 1995).

Para mensurar este critério foi considerado obstáculo quando houver postes e sinaleiras, árvores e vegetação, mobiliário urbano ou até mesmo veículos, motos e bicicletas mal posicionado sobre as calçadas, que de alguma forma impeçam ou atrapalhem o deslocamento dos pedestres.

Sendo assim uma calçada livre de obstáculos ao deslocamento de pedestres recebeu uma nota de 0,5 (zero vírgula cinco), a calçada com pelo menos 1 obstáculo dificultando o deslocamento recebe nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e a calçada obstruída que obrigue o pedestre a andar pela rua recebe nota 0,0 (zero).

### **3.2.3.4. Condições Externas**

O ambiente natural é um critério mensurável para o Índice de Caminhabilidade segundo a pesquisa de Bradshaw (1993). As condições externas como a presença de vento, sol, chuva e poluição são condicionantes da caminhada, uma vez que interferem diretamente no conforto dos pedestres.

As marquises servem de proteção à chuva e proporcionam sombra nos dias de sol intenso. A sombra também pode ser provida pelas copas das árvores, que servem de barreira aos ventos e também contribui para diminuir o impacto da poluição amenizando a temperatura nos espaços urbanos.

Considerando a proteção das intempéries pelas marquises, toldos e copas de árvores, as calçadas são avaliadas conforme a presença destes itens. Uma calçada abrigada das intempéries com a presença de 2 ou mais itens de proteção recebeu nota 0,5 (zero vírgula cinco), uma calçada com a presença de pelo menos um item será considerada parcialmente protegida com nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e uma calçada sem sombra ou proteção contra a chuva recebe nota 0,0 (zero).

### **3.2.3.5. Desenho urbano**

Para o Institute of Transportation Engineers ITE (2010) o desenho urbano que atende a escala do pedestre e favorece a caminhabilidade tem quadras menores e ruas mais estreitas, tráfego de veículos com menor intensidade e velocidade.

Todos os elementos que compõem o desenho urbano e que fazem da caminhada um modal de transporte atrativo encorajam a caminhabilidade (Monteiro e Campos 2012). Estes elementos são: a forma de organização das quadras de uma cidade considerando o tamanho e distribuição da malha, a facilidade de acesso aos demais meios de transporte, os cruzamentos das vias, a travessia de pedestres e a qualidade das calçadas.

Tendo como base os autores destacados no Quadro 2 (pag. 44) o critério do desenho urbano foi mensurado segundo três abordagens: largura das ruas e velocidade dos veículos, facilidade de acesso aos demais meios de transporte e o tamanho das quadras.

#### **a) Largura das Ruas e Velocidade dos Veículos**

As vias arteriais são caracterizadas como aquelas que ligam regiões (bairros) da cidade, as vias coletoras possibilitam o trânsito

dentro das regiões (bairros) da cidade, as vias locais são aquelas destinadas apenas ao acesso local e as vias e áreas de pedestres destinadas à circulação prioritária de pedestres.

O Art. 61 do Código de Transito Brasileiro (1997) determina que a velocidade máxima permitida seja indicada pelo tipo das vias. A velocidade máxima em vias arteriais sessenta quilômetros por hora, em vias coletoras até quarenta quilômetros por hora e em vias locais até trinta quilômetros por hora.

Esta dissertação considera os conceitos e nomenclatura do CTB (1997). Sendo assim, vias destinadas à circulação prioritária de pedestres ou vias coletoras com 1 pista de veículos com velocidade permitida até 40km/h facilitam o deslocamento dos pedestres e assim recebem nota 0,5(zero vírgula cinco). As vias coletoras com 2 pistas de veículos e com velocidade permitida até 40km/h recebem nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e as vias coletoras com 2 ou mais pistas, nos dois sentidos e com velocidade permitida acima de 40km/h dificultando a circulação do pedestre recebem nota 0,0 (zero).

#### **b) Facilidade de Acesso aos Demais Meios de Transporte**

Para Salter, Dhar e Newman (2011) uma área conectada ao transporte público coletivo com facilidade de acesso aos pontos de ligação tende a uma melhor caminhabilidade. Pontos de parada com proteção contra intempéries, informação dos horários e linhas, sinalização, bancos e recipientes para lixo denotam qualidade, que é traduzida em benefícios a caminhada.

A existência, nas calçadas, de ponto de ônibus ou taxi bem posicionado com infraestrutura para os pedestres apresentando cobertura e banco recebeu nota 0,5 (zero vírgula cinco), a calçada que apresente apenas placa indicativa de parada de ônibus ou taxi recebeu nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e uma calçada sem a existência de ponto de ônibus ou taxi nota 0,0 (zero).

#### **c) Tamanho das Quadras**

Considerando que quadras com menores dimensões são mais conectadas e integradas ao sistema urbano beneficiando a caminhabilidade, o critério referente ao desenho urbano na abordagem

do tamanho das quadras será pontuado com a medição do tamanho dos trechos (quadras).

Não foi objeto de análise desta dissertação a avaliação sobre o tamanho ideal de quadras. Assim, tomou-se o estudo de Santos (2003), como referência para este critério. As quadras com dimensão de até 100m, facilitando o deslocamento dos pedestres, recebem nota 0,5 (zero vírgula cinco) pontos, a quadra com dimensão entre 101 e 200m recebem nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) pontos e a quadra com dimensão acima de 201m recebem nota 0,0 (zero) pontos.

### **3.2.3.6. Infraestrutura para Pedestres**

#### **a) Mobiliário Urbano**

O mobiliário urbano pode ser definido pelos equipamentos ou peças instalados no ambiente público para uso dos cidadãos ou como suporte às redes urbanas. De modo geral são bancos, lixeiras, telefone público, caixas de correio, hidrantes, postes de iluminação e energia, cercas de proteção à vegetação, fontes de água, pontos de ônibus ou taxi, bancas de revistas, armário de rede telefônica e elétrica, relógios e termômetros, suporte para bicicletas, etc.

Kim, et al. (2008) avaliaram os impactos que vários tipos de mobiliários urbanos têm sobre o nível de serviço de pedestres, dependendo do tipo, tamanho, forma e utilização. Eles observaram que o mobiliário urbano exerce influência positiva na infraestrutura das ruas e recomendam melhoramento no design e nas práticas de gestão com base no tipo de mobiliário e na largura de calçada.

Para esta dissertação foi considerado que uma calçada dotada de 2 ou mais itens de mobiliário urbano em bom estado de funcionamento atende o quesito da infraestrutura para pedestres recebendo assim nota 0,5 (zero vírgula cinco), uma calçada dotada com pelo menos 1 item de mobiliário urbano recebe nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e uma calçada sem mobiliário urbano nota 0,0 (zero).

#### **b) Sinalização**

Quando analisada a infraestrutura para os pedestres a sinalização merece consideração. A facilidade de localização e circulação dentro do espaço urbano muitas vezes depende da disposição e ordenação da sinalização.

Placas de trânsito, indicativas de regiões e bairros ou com o nome das ruas são facilidades para os pedestres em deslocamento. Uma cidade bem sinalizada permite o deslocamento dos moradores e dos visitantes com fluidez e segurança.

As calçadas com placas de sinalização de trânsito com o nome da rua e do bairro recebem nota 0,5 (zero vírgula cinco), a calçada que dispõe apenas de placa de trânsito ou com o nome da rua recebe nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e a ausência de placas de sinalização nota 0,0 (zero).

### **c) Vegetação na Calçada**

Um ambiente externo com vegetação além de garantir o aspecto estético agradável contribui para garantir uma melhor qualidade de vida para os habitantes das cidades. A proteção contra ventos, o sombreamento, a diminuição da poluição sonora, a absorção da poluição atmosférica e a redução de temperatura são algumas das propriedades do uso da vegetação no meio urbano.

A existência de vegetação com altura e porte condizente sem atrapalhar a circulação nas calçadas atende as características de boa infraestrutura para a caminhabilidade recebendo nota 0,5 (zero vírgula cinco), a calçada que disponha de vegetação, porém mal posicionada ou com porte e raiz que atrapalhem a circulação recebeu nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e a ausência de vegetação nota 0,0 (zero).

### **d) Iluminação**

A iluminação nas calçadas é uma condição importante de infraestrutura (Bradshaw, 1993), ela aumenta a segurança e o conforto dos pedestres, dificulta a ação de pessoas mal intencionadas, evita riscos de quedas, auxilia na visualização da sinalização e deixa o ambiente mais agradável.

Uma calçada dotada de iluminação pública com postes altos ou baixos e iluminação particular nas fachadas ou pátios frontais das construções atende os quesitos de um caminho bem iluminado.

Este levantamento, executado durante o dia, não tem por intenção medir a eficiência luminosa ou o correto posicionamento das luminárias tanto públicas quanto privadas. Esta abordagem pretende verificar a existência da infraestrutura relacionada à iluminação.

Para a abordagem da iluminação no critério de infraestrutura foi considerada uma calçada bem iluminada a que possuir iluminação pública e luminárias nas construções recebendo assim nota 0,5(zero vírgula cinco), uma calçada parcialmente iluminada dotada de apenas iluminação pública ou nas construções recebe nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e uma calçada sem iluminação nota 0,0 (zero).

### **3.2.3.7. Largura da Calçada**

Vários estudos foram desenvolvidos com intuito de dimensionar a largura das calçadas. Segundo o HCM (2000), durante a circulação de dois pedestres em sentidos opostos, para que não haja interferência na caminhada a largura destinada a ambos deve ser de 0,80m, podendo variar para 0,70m quando existirem pedestres que caminham juntos.

Segundo o Manual de Urbanização de Prinz (1980) um pedestre caminhando em uma calçada ocupa 0,75m, dois pedestres ao se encontrar caminhando em sentidos opostos ocupam 1,50m e três pedestres caminhando em sentidos opostos ocupam 2,25m. Mas segundo este mesmo manual a largura ideal para a circulação de um pedestre é de 1,50m, para dois pedestres 2,25m e para três pedestres deve ser maior de 2,25m.

Nesta dissertação este critério foi mensurado segundo Prinz (1980) considerando como ideal a calçada com largura livre superior a 2,25m recebendo assim nota 0,5(zero vírgula cinco), uma calçada com largura livre com medida entre 2,25m e 0,75m nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e a calçada com largura livre inferior a 0,75m ou inexistência de calçada nota 0,0 (zero).

### **3.2.3.8. Manutenção**

A manutenção das calçadas garante uma superfície regular, contínua, firme e antiderrapante em qualquer condição climática.

Salter, Dhar e Newman (2011) desenvolveram um questionário para avaliar a caminhabilidade. Dentre os critérios pesquisados está a manutenção e para estes autores uma calçada bem conservada, limpa, livre de buracos e rachaduras atende as prerrogativas da caminhabilidade.

#### **a) Condições do Piso**

Para avaliar as condições do piso das calçadas através da Planilha (PPC-IC) foi analisada a existência de irregularidade, buracos, desníveis e rachaduras. A calçada com piso em boas condições, regular, sem buracos e desníveis nota 0,5(zero vírgula cinco), uma calçada com piso mal conservado irregular, com buracos nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e a calçada sem presença de piso com brita ou areia numa extensão maior que 50cm entre o muro e o meio fio nota 0,0 (zero).

#### **b) Limpeza**

Considerando a abordagem da limpeza no critério da manutenção, uma calçada tem boa fluidez quando está limpa, sem sujeiras ou acúmulo de lixo recebendo 0,5(zero vírgula cinco) pontos, uma calçada parcialmente limpa que apresente acúmulo de sacos de lixo para recolhimento nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) pontos e uma calçada muito suja com lixo espalhado e sacos de lixo abertos nota 0,0 (zero) pontos.

#### **3.2.3.9. Segurança**

A segurança é um dos critérios mais evidenciados no estudo da caminhabilidade. Uma calçada com piso antiderrapante e regular, bem nivelado com ausência de degraus e desníveis atende vários quesitos de segurança. A travessia de ruas com a presença de faixa e sinaleira de pedestres também contribui para a segurança dos ambientes externos.

Para avaliar o critério de segurança foram verificados os aspectos relacionados com o tipo do piso, o nivelamento das calçadas e a segurança na travessia das ruas.

#### **a) Tipo do Piso**

O tipo do piso é parte importante de uma calçada, se ele for antiderrapante e regular ou liso e escorregadio determina a forma e velocidade da caminhada ou até a predisposição de andar nas calçadas.

Uma calçada com piso regular e antiderrapante revestido com lajota de concreto ou paver atende os preceitos de segurança considerando o tipo do piso, recebendo assim nota 0,5(zero vírgula cinco), uma calçada com piso liso e escorregadio revestido com petit-pavet, pedras ou cerâmica nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e a

calçada sem presença de piso com brita ou areia numa extensão maior que 50cm nota 0,0 (zero) pontos.

### **b) Nivelamento**

A avaliação do nivelamento das calçadas considerou a declividade lateral que é a inclinação sentido construção meio fio e a presença de degraus e rampas, ponderando que estes aspectos evidenciam redução de segurança para os pedestres.

O nivelamento inadequado das calçadas pode ocasionar acúmulo de água devido a falta de escoamento durante as chuvas ou a dificuldade de locomoção para os pedestres, principalmente idosos e portadores de necessidades especiais.

Segundo a NBR 9050 (2004) para que sejam atendidas as condições de acessibilidade a inclinação transversal não pode exceder 2% em ambientes internos e 3% em ambientes externos.

Para a análise da segurança com foco no nivelamento foi considerada como ideal a calçada que atenda as premissas da NBR 9050 (2004) com declividade até 3% no sentido transversal recebendo assim nota 0,5(zero vírgula cinco), uma calçada com declividade acima de 3% recebe nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e uma calçada interrompida por degraus ou rampa nota 0,0 (zero).

### **c) Travessia das Vias**

A travessia das ruas é um dos momentos mais críticos na relação entre os pedestres e os veículos, é o momento de transição entre os lados de calçadas. No momento da travessia os dois modais de transporte dividem o mesmo espaço, se considerar a relação com as vias o veículo é o ator principal, porém se considerar a faixa de pedestre esta relação se inverte.

Ponderando o critério segurança na abordagem da travessia das ruas a presença de faixa de pedestres, sinalizadas para veículos e pedestres denota que a calçada apresenta boa segurança para travessia e sendo assim ideal para os pedestres recebendo nota 0,5(zero vírgula cinco), a calçada com razoável segurança que apresente pelo menos um dos itens citados recebe nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e uma calçada sem segurança na travessia que não disponha de nenhum dos itens recebe nota 0,0 (zero) pontos.

### **3.2.3.10. Seguridade**

De acordo com o Índice de Qualidade das Calçadas (IQC) de Ferreira e Sanches (1998), as calçadas podem ser avaliadas de acordo com a ponderação de cinco critérios, entre eles está a seguridade. Para Amancio (2005) a seguridade reflete a vulnerabilidade do pedestre estar propenso a assaltos e agressões.

Burden (2001) em seu trabalho destaca indicadores de desempenho da caminhabilidade. O número de crianças desacompanhadas, de idosos, pessoas com deficiência e de policiais que são vistos nas ruas é uma medida indicativa do quanto seguras e amigáveis são as ruas e as calçadas para caminhar.

O critério de seguridade foi avaliado de acordo com a presença de policiamento, idosos, portadores de necessidades especiais e crianças desacompanhadas nos trechos estudados. Sendo assim uma calçada com policiamento, presença de idosos, portadores de necessidades especiais e crianças recebe nota 0,5 (zero vírgula cinco), uma calçada com presença de idosos e crianças e sem policiamento nota 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) e a calçada sem policiamento, idosos e crianças nota 0,0 (zero) pontos.

### **3.2.3.11. Topografia**

Cervero e Duncan (2003) estudaram a relação entre forma urbana e viagens não motorizadas e concluíram que critérios como topografia e fatores ambientais tiveram forte influência na escolha de viagens a pé.

O PBQD (1993) afirma que a topografia com encostas íngremes cria barreiras para os pedestres.

Os resultados da pesquisa de Larranaga, Ribeiro e Cybis (2009) em relação à topografia do terreno, demonstram que bairros com muitos aclives e declives dificultam a mobilidade do pedestre, consistindo na limitação da decisão de caminhar para as pessoas idosas.

A NBR 9050 (2004) considera como ideal rampas, para este estudo considerou-se aclives e declives nas calçadas, com inclinação entre 6,25% e 8,33%, mas admite em alguns casos específicos até 12,5% de inclinação.

Considerando os vários estudos pesquisados, a topografia é um dos fatores que dificulta os deslocamentos pela caminhada. Além do esforço muscular que é empregado pelo pedestre, também ficam mais complexos os deslocamentos com pacotes ou com carrinhos de bebê,

além de representar um grande desafio para os portadores de necessidades especiais que necessitam do apoio de muletas ou cadeira de rodas.

Para análise deste critério foi utilizado o mapa de relevo e topografia do IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis.

Para isso, essa dissertação acolheu a NBR 9050 (2004) considerando que calçadas com aclives ou declives entre 0% e 8,33% atendem as normas de acessibilidade e com isso tornam o desenho universal favorecendo todos os deslocamentos e assim recebe nota 0,5(zero vírgula cinco), a calçada com inclinação entre 8,33% e 12,5% recebe nota 0,25(zero vírgula vinte e cinco) e a calçada muito íngreme acima de 12,5% nota 0,0 (zero) pontos.

### **3.2.3.12. Uso do Solo**

Vários autores consideram em sua pesquisa que a diversidade de uso do solo está positivamente relacionada com bairros caminháveis. Sendo assim, um critério positivo para a caminhabilidade, tais como Cervero e Radisch (1996), Cervero e Kockerlman (1997), Cervero e Duncan (2003) e Desyllas, et al. (2003).

A diversidade de uso do solo agrupa em uma região diversos tipos de uso como residências, comércio, lazer, trabalho, serviços, escola, etc. fazendo com que não haja a necessidade de deslocamentos longos, favorecendo a caminhada como modal de transporte.

Na Planilha (PPC-IC) o critério do uso do solo foi avaliado considerando como ideal para a caminhabilidade uma calçada com uso do solo misto com residência, comércio, serviços, escolas, lazer recebendo assim 0,5 (zero vírgula cinco), uma calçada com uso do solo exclusivamente comercial ou institucional ou área verde atende parcialmente o critério e recebe 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) pontos e uma calçada com uso do solo exclusivamente residencial recebe nota 0,0 (zero).

### **3.2.4. Modelo da Planilha de Pesquisa de Campo – Índice de Caminhabilidade (PPC-IC)**

Na sequência está disposta a PPC-IC nos moldes aplicados na pesquisa de campo, quadro 5 (pag. 84 e 85).

| CRITÉRIOS |   | RUA - TRECHOS |                |    |
|-----------|---|---------------|----------------|----|
|           |   | PONTUAÇÃO     | XXI - TRECHO 1 |    |
| 1         | ACESSIBILIDADE (NBR 9050/2004)  |               | LE             | LD |
| 1.1       | Calçadas com rampas, piso tátil de alerta e direcional  | 0,50          |                |    |
| 1.2       | Calçadas com rampas ou piso tátil alerta ou piso tátil direcional                                       | 0,25          |                |    |
| 1.3       | Calçadas sem acessibilidade   | 0,00          |                |    |
| 2         | ATRATIVIDADE VISUAL (praças, jardins, residências ou comércio)  |               |                |    |
| 2.1       | Calçada com uso lindeiro agradável (praças, parques, jardins bem conservados, lojas e comércios de rua) | 0,50          |                |    |
| 2.2       | Calçada com uso lindeiro neutro (comércio de rua e residências com muros baixos)                        | 0,25          |                |    |
| 2.3       | Calçada com uso lindeiro incompatível (muros altos, lixo, sujeira)                                      | 0,00          |                |    |
| 3         | BARREIRAS (obstáculos c/ árvores, mobiliário urbano mal posicionado)                                    |               |                |    |
| 3.1       | Calçada livre de obstáculos ao deslocamento de pedestres  | 0,50          |                |    |
| 3.2       | Calçada com pelo menos 1 obstáculo dificultando o deslocamento  | 0,25          |                |    |
| 3.3       | Calçada obstruída que obrigue o pedestre a andar pela rua   | 0,00          |                |    |
| 4         | CONDIÇÕES EXTERNAS (proteção intempéries marquise, toldos, copas de árvores)                            |               |                |    |
| 4.1       | Calçada protegida da chuva e do sol (presença de 2 ou mais itens)                                       | 0,50          |                |    |
| 4.2       | Calçada parcialmente protegida (presença de pelo menos um item)   | 0,25          |                |    |
| 4.3       | Calçada sem sombra ou proteção contra a chuva   | 0,00          |                |    |
| 5         | DESENHO URBANO  |               |                |    |
| 5.1       | LARGURA DAS RUAS E VELOCIDADE DOS VEÍCULOS  |               |                |    |
| 5.1.1     | Vias de pedestres ou vias coletoras com 1 pista de veículos com velocidade permitida até 40km/h         | 0,50          |                |    |
| 5.1.2     | Vias coletoras com 2 pistas de veículos e com velocidade permitida até 40km/h                           | 0,25          |                |    |
| 5.1.3     | Vias coletoras com 2 ou mais pistas, nos dois sentidos e com velocidade permitida acima de 40km/h       | 0,00          |                |    |
| 5.2       | FACILIDADE DE ACESSO AOS DEMAIS MEIOS DE TRANSPORTE   |               |                |    |
| 5.2.1     | Existência de ponto de ônibus/taxi bem posicionado c/ cobertura e banco                                 | 0,50          |                |    |
| 5.2.2     | Existência de placa indicativa de parada de ônibus ou taxi  | 0,25          |                |    |
| 5.2.3     | Sem existência de ponto de ônibus ou taxi   | 0,00          |                |    |
| 5.3       | TAMANHO DAS QUADRAS (malha mais conectada e integrada)  |               |                |    |
| 5.3.1     | Quadra com dimensão até 100m  | 0,50          |                |    |
| 5.3.2     | Quadra com dimensão entre 101 e 200m  | 0,25          |                |    |
| 5.3.3     | Quadra com dimensão acima de 201m   | 0,00          |                |    |
| 6         | INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES   |               |                |    |
| 6.1       | MOBILIÁRIO URBANO (banco, lixeira, telefone público, caixa correio)                                     |               |                |    |
| 6.1.1     | Calçada dotada de 2 ou mais itens de mobiliário urbano  | 0,50          |                |    |
| 6.1.2     | Calçada dotada com pelo menos 1 item de conforto  | 0,25          |                |    |
| 6.1.3     | Calçada sem mobiliário urbano   | 0,00          |                |    |
| 6.2       | SINALIZAÇÃO (nome da rua, sinalização de trânsito)  |               |                |    |
| 6.2.1     | Presença de sinalização placas indicativas nome da rua e placas de trânsito                             | 0,50          |                |    |
| 6.2.2     | Presença apenas de placa com nome da rua ou placa de trânsito   | 0,25          |                |    |
| 6.2.3     | Ausência de sinalização   | 0,00          |                |    |
| 6.3       | VEGETAÇÃO NA CALÇADA (altura e porte dos galhos e raiz)   |               |                |    |
| 6.3.1     | Vegetação com altura e porte condizente sem atrapalhar a circulação                                     | 0,50          |                |    |
| 6.3.2     | Vegetação existente interferindo na circulação  | 0,25          |                |    |
| 6.3.3     | Sem presença de vegetação   | 0,00          |                |    |

|       |  |             |   |                |
|-------|--|-------------|---|----------------|
| 6.4   | <b>ILUMINAÇÃO (iluminação pública e luminárias nas construções)</b>                |             |   |                |
| 6.4.1 | Calçada bem iluminada (iluminação pública e luminárias nas construções)            | 0,50        |   |                |
| 6.4.2 | Calçada parcialmente iluminada (apenas iluminação pública ou nas construções)      | 0,25        |   |                |
| 6.4.3 | Calçada sem iluminação   | 0,00        |   |                |
| 7     | <b>LARGURA DA CALÇADA (manual de urbanização Prinz, 1980)</b>                      |             |   |                |
| 7.1   | Largura livre superior a 2,25m   | 0,50        |   |                |
| 7.2   | Largura livre com medida entre 2,25m e 0,75m                                       | 0,25        |   |                |
| 7.3   | Largura livre inferior a 0,75m ou calçada inexistente                              | 0,00        |   |                |
| 8     | <b>MANUTENÇÃO</b>  |             |   |                |
| 8.1   | <b>CONDIÇÕES DO PISO (regularidade, buracos, desníveis)</b>                        |             |   |                |
| 8.1.1 | Piso em boas condições (regular, sem buracos e desníveis)                          | 0,50        |   |                |
| 8.1.2 | Piso mal conservado (irregular, com buracos)                                       | 0,25        |   |                |
| 8.1.3 | Piso inexistente (espaço entre o muro e o meio fio sem pavimento)                  | 0,00        |   |                |
| 8.2   | <b>LIMPEZA</b>   |             |   |                |
| 8.2.1 | Limpa (sem sujeiras ou acúmulo de lixo)  | 0,50        |   |                |
| 8.2.2 | Parcialmente limpa (com acúmulo de sacos de lixo para recolhimento)                | 0,25        |   |                |
| 8.2.3 | Muito suja (lixo espalhado, sacos de lixo abertos)                                 | 0,00        |   |                |
| 9     | <b>SEGURANÇA</b>   |             |   |                |
| 9.1   | <b>TIPO DO PISO (material)</b>   |             |   |                |
| 9.1.1 | Piso antiderrapante (piso ou lajota de concreto ou paver)                          | 0,50        |   |                |
| 9.1.2 | Piso liso e escorregadio (petit-pavet, pedras ou cerâmica)                         | 0,25        |   |                |
| 9.1.3 | Sem presença de piso (brita ou areia numa extensão maior que 50 cm)                | 0,00        |   |                |
| 9.2   | <b>NIVELAMENTO (declividade lateral sentido construção meio fio)</b>               |             |   |                |
| 9.2.1 | Calçada com declividade mínima no sentido transversal (menor que 2%)               | 0,50        |   |                |
| 9.2.2 | Calçada com declividade acentuada (acima de 2%)                                    | 0,25        |   |                |
| 9.2.3 | Calçada interrompida por degraus ou rampa  | 0,00        |   |                |
| 9.3   | <b>TRAVESSIA DAS RUAS (faixa de segurança, sinalização, sinaleira de pedestre)</b> |             |   |                |
| 9.3.1 | Calçada com boa segurança (presença de 2 ou mais itens)                            | 0,50        |   |                |
| 9.3.2 | Calçada com razoável segurança (presença de pelo menos um item)                    | 0,25        |   |                |
| 9.3.3 | Calçada sem condições de segurança de travessia                                    | 0,00        |   |                |
| 10    | <b>SEGURIDADE (policimento e presença de idosos e crianças desacompanhados)</b>    |             |   |                |
| 10.1  | Calçada com policiamento, idosos e crianças desacompanhados.                       | 0,50        |   |                |
| 10.2  | Calçada sem policiamento, com presença de idosos e crianças.                       | 0,25        |   |                |
| 10.3  | Calçada sem policiamento, idosos e crianças.                                       | 0,00        |   |                |
| 11    | <b>TOPOGRAFIA</b>  |             |   |                |
| 11.1  | Calçada reta sem aclives ou declives (de 0 a 10%)                                  | 0,50        |   |                |
| 11.2  | Calçada com leve inclinação exigindo pouco esforço físico ( de 11 a 20%)           | 0,25        |   |                |
| 11.3  | Calçada muito íngreme exigindo muito esforço físico (acima de 21%)                 | 0,00        |   |                |
| 12    | <b>USO DO SOLO</b>   |             |   |                |
| 12.1  | Uso misto do solo (residência, comércio, serviços, escolas, lazer)                 | 0,50        |   |                |
| 12.2  | Uso do solo exclusivamente comercial ou institucional ou área verde                | 0,25        |   |                |
| 12.3  | Uso do solo exclusivamente residencial   | 0,00        |   |                |
|       |  |             |   | XXI - TRECHO 1 |
|       | SOMATÓRIO DAS LATERAIS   | ∑ LE e LD   | 0 | 0              |
|       | <b>TOTAL (NOTA FINAL DO TRECHO)</b>  | (LE + LD)/2 |   | 0              |

**Quadro 5 - Modelo da Planilha de Pesquisa de Campo Índice de Caminhabilidade (PPC-IC), elaborada pela autora.**

### 3.3. Contagem de Pedestres

Segundo Gehl e Gemzoe (1996), uma das melhores e mais simples maneiras de determinar rapidamente a caminhabilidade de uma rua, quadra ou bairro é contar o número de pessoas a pé envolvendo-se em atividades dentro de um espaço. A diversidade de pessoas e, especialmente, a presença de crianças, idosos e pessoas portadoras de necessidades especiais, denota a qualidade, integridade e saúde de um espaço de caminhada.

Neste estudo, para levantamento de fluxo de pedestre, foi utilizada a contagem de pedestres analisando os setores que são as ruas e os trechos que são os intervalos correspondentes às quadras, tendo como base a teoria da Sintaxe Espacial, figura 5 (pag. 86), e o método utilizado por Rutz e Merino (2010).

Os pedestres foram contados no período das 8 às 18 horas, estabelecendo contagens na terça, quarta e quinta-feira, excluindo-se os dias de sexta a segunda-feira caracterizados como dias atípicos. Cada rua e com isso seus respectivos trechos será observada quatro vezes, considerando o primeiro com início às 8:00hs, o segundo às 10:00hs, o terceiro às 14:00hs e o quarto e último as 16:00hs.

O observador ficou posicionado em um trecho em um dos lados da calçada onde pode visualizar os dois lados, e imaginou o campo de visão como um portão (portão imaginário), neste momento registrou por um período de 5 minutos os passantes. Em seguida se deslocou para o próximo trecho em um período de 5 minutos e repetiu os procedimentos até ter percorrido toda a rua.

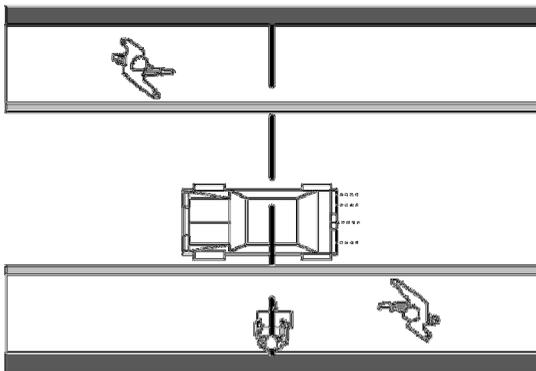


Figura 5- O método do portão, Space Syntax Observation Manual (1992 apud Saboya 2012)

Os trechos pertencentes às ruas com muito fluxo de pedestres que inviabilizarem a contagem no local foram filmados por meio de câmera digital e reproduzidos posteriormente para o registro da contagem de pedestres.

Os resultados foram expostos em tabelas com a contagem estratificada (homem, mulher e criança) e a contagem total de pedestres em cada trecho por período.

Para a correlação com os demais métodos foi utilizado o valor da média de passantes por minuto. Esta média foi obtida com a somatória do fluxo de pedestres nos quatro horários aferidos.

### 3.4. Uso do Solo e o Índice de Entropia (IE)

O uso misto do solo, tende a reduzir as distâncias que os residentes devem viajar para seus deslocamentos usuais e permite maior uso de deslocamentos a pé.

Para Modarres (1993) e Kuzmyak e Pratt (2003) certas combinações de uso da terra são particularmente eficazes na redução de viagens motorizadas, tais como escolas, lojas, parques e outros serviços comumente usados dentro de bairros residenciais e centros de emprego.

Diante destas constatações a análise do uso do solo da área de estudo se torna um fator importante que tende a agregar mais confiabilidade aos resultados pretendidos.

Uma variável utilizada em diversos trabalhos para medir a diversidade de uso do solo é o Índice de Entropia (IE). Segundo Amancio (2005), autores como Arruda (2000), Cervero (1989), Barbugli (2003) entre outros, fizeram uso desta ferramenta em seus estudos.

Este índice avalia o equilíbrio na distribuição de área construída nas diferentes categorias de usos do solo dentro de uma determinada região e pode ser calculado através da seguinte formulação: Cervero e Kockerlman (1997), Sun ET AL. (1998), Barbugli (2003).

$$E_i = \frac{-\sum_{j=1}^k (p_{ji})(\ln p_{ji})}{(\ln k)}$$

Variáveis:

$E_i$  = índice de entropia no setor censitário  $i$

$P_{ji}$  = parcela da área construída ocupada pelo uso do solo  $j$  no setor  $i$

$K$  = número de categorias de uso

O índice de entropia pode variar entre 0 e 1, onde 0 indica homogeneidade com a existência de apenas um tipo de uso de solo no bairro e 1 heterogeneidade onde o bairro é ocupado por porcentagens iguais de todos os usos do solo considerados.

Segundo Amancio (2005) através do cálculo do índice de entropia é possível analisar o espalhamento da diversidade de usos do solo nas zonas urbanas identificando-se a influência destes usos na realização das viagens não motorizadas.

Neste trabalho foram analisados os mapas de uso do solo da região central de Florianópolis com base nos mapas de geoprocessamento do IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. Neste mapa os usos estão divididos em residencial, comercial, prestação de serviços, serviço público, industrial, religioso, misto (comércio e residência), praças/área verde e terrenos/uso sem construção.

Para o cálculo do Índice de Entropia foi utilizado o valor da metragem quadrada de cada tipo de uso do solo individualmente por trecho. Esta metragem quadrada foi obtida somando-se as áreas dos usos existentes tanto do lado direito quanto do lado esquerdo do trecho. Para o cálculo da área foi utilizada como área de influência a distância de 20m a partir do limite das construções com a calçada, figura 6 (pag. 88).

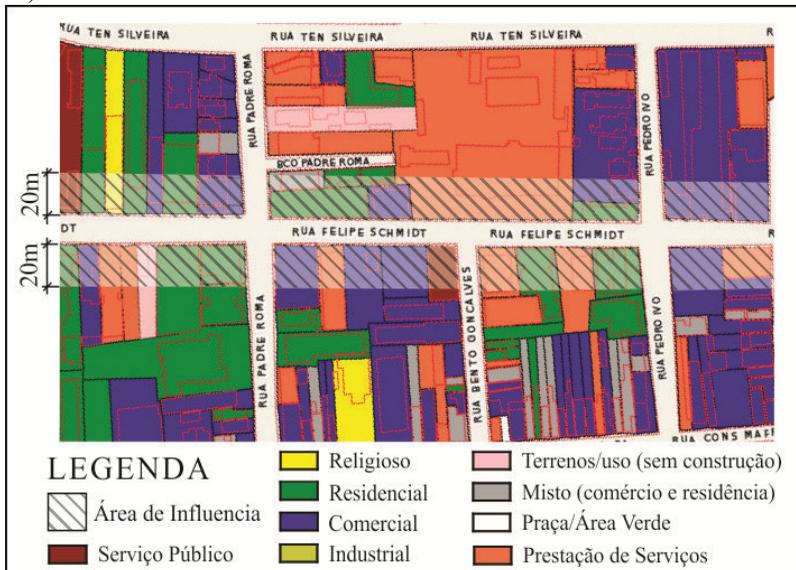


Figura 6- Área de influência para cálculo do IE. (IPUF, 2013)

### 3.5. Correlação Estatística (CE)

Em pesquisas, frequentemente procura-se verificar se existe relação entre duas ou mais variáveis, isto é, saber se as alterações sofridas por uma das variáveis são acompanhadas por alterações nas outras. Por exemplo, peso vs. idade, consumo vs. renda, altura vs. peso, de um indivíduo (Souza, 2001).

A correlação é usada em estatística para designar a força que mantém unidos dois conjuntos de valores. A verificação da existência e do grau de relação entre as variáveis é o objeto de estudo da correlação (Souza, 2001).

Uma vez caracterizada esta relação procura-se descrevê-la, sob formulação matemática, através da função:

$$r = \frac{n\sum(x_i \cdot y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2}}$$

Variáveis:

$r$  = coeficiente de correlação

$n$  = número de pares de dados presentes

$x$  = variável  $x$  da correlação

$y$  = variável  $y$  da correlação

O coeficiente de correlação  $r_{xy}$  é um número puro que varia de -1 a +1 e sua interpretação dependerá do valor numérico e do sinal.

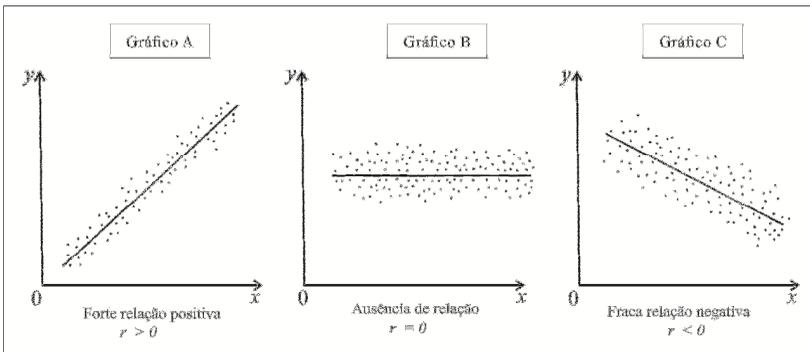
O resultado pode ser avaliado quanto a existência de correlação. Sendo assim, se o resultado do coeficiente for -1 a correlação é perfeita negativa, se o valor for entre -1 e 0 a correlação é negativa, se for 0 a correlação é nula, se o valor for entre 0 e 1 a correlação é positiva e se for 1 a correlação é perfeita positiva.

O resultado também pode ser avaliado quanto a intensidade, se o valor for maior que 0,2 e menor que 0,4 a correlação é caracterizada como fraca, se for maior que 0,4 e menor que 0,7 a correlação é moderada e se for maior de 0,7 e menor que 0,9 a correlação é considerada forte, a intensidade pode ser relacionada tanto com os casos positivos quanto negativos.

Os pares de valores das duas variáveis poderão ser colocados num diagrama cartesiano chamado “diagrama de dispersão”. A vantagem de construir um diagrama de dispersão se atribui ao fato de

que muitas vezes sua simples observação facilita o entendimento de como as duas variáveis se relacionam.

A linha de tendência partindo do ponto zero dos eixos em ascendência equidistante identifica alta correlação (Gráfico 7A pag. 90). Quando reta paralela ao eixo x a correlação é nula (Gráfico 7B pag. 90), e quando em descendência partindo de um eixo em direção ao outro não identifica correlação (Gráfico 7C pag. 90).



**Figura 7 - Gráficos de Correlação, exemplos de Diagrama de Dispersão (elaborada pela autora, 2013).**

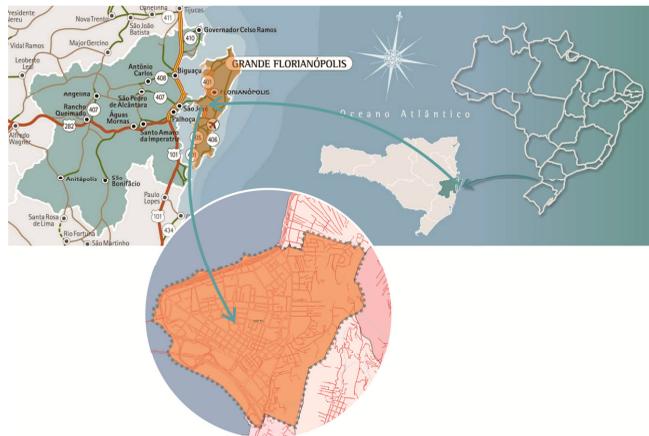
Nesta dissertação a correlação teve como objetivo o estudo da relação entre o Índice de Caminhabilidade (PPC-IC), o Índice de Entropia (IE) e a Contagem de Pedestres (CP), através da aplicação da formulação com o coeficiente de correlação e também pela análise do gráfico de dispersão. Foi considerada como variável dependente a CP e variáveis independentes o IE e a PPC-IC, com isso a correlação será verificada entre PPC-IC x CP e IE x CP.

## 4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 4.1. A Cidade de Florianópolis

A cidade de Florianópolis é a Capital do Estado de Santa Catarina, encontra-se localizada na região sul do Brasil com uma população de 421.240 habitantes em uma superfície 675,409km<sup>2</sup> que resultam numa densidade demográfica de 623,68 (hab/Km<sup>2</sup>) conforme o censo do IBGE de 2010.

Para este estudo foi selecionada a área central insular da cidade de Florianópolis, figura 8 (pag. 91), com perímetros determinados pelos limites do bairro Centro, que compreende área de 5.368km<sup>2</sup>, escolhida por apresentar uma grande variedade de atratores urbanos, como comércio, residências e prestação de serviços, com significativa presença de edifícios históricos, grande movimento de pedestres e de expressivo valor cultural.



**Figura 8- Mapa de Localização Florianópolis - Elaborado pela Autora**

#### 4.1.1. Florianópolis: Traçado Urbano e Uso do Solo

Para Pauli (1983) Florianópolis desenvolveu-se em função do mar, pela ocorrência das águas calmas das Baías, para abastecimento das embarcações, e também como porto de passagem e parada.

Para Veiga (2010) além da ligação marítima, a acomodação e limitação da topografia original, a orientação com relação aos ventos e a

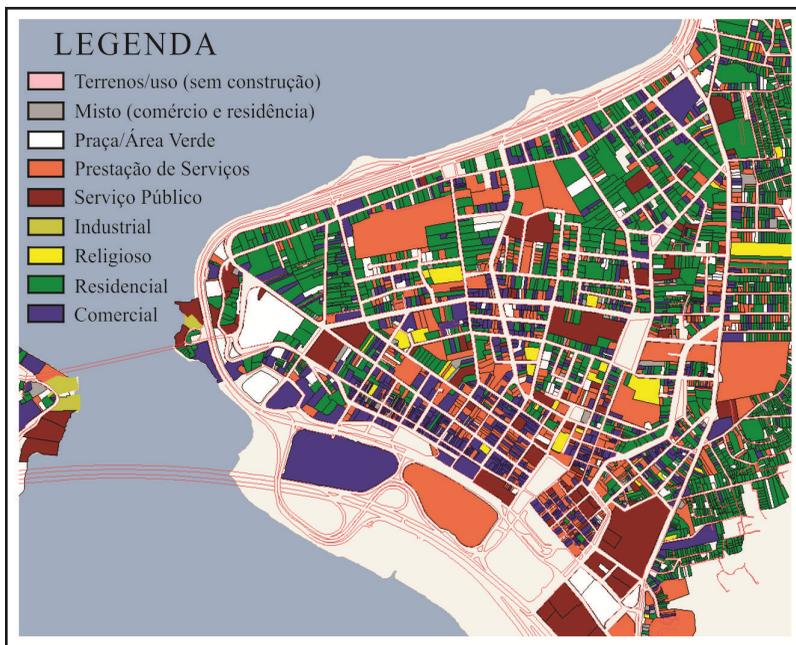
presença dos rios e fontes de água exerceram papel dominante no sítio original. Segundo a autora a linha da costa exerceu influência decisiva no traçado urbano inicial, juntamente com a praça e a catedral, o elemento gerador do plano.

O desenho seguiu apresentando ruas paralelas a linha original da praia, formando um tabuleiro característico das cidades portuguesas. A autora complementa que a expansão para além da cota dez metros verificou-se sem obediência a traçado ou sistema algum, seguindo unicamente os impulsos individuais e ajustando-se ou fundindo as dificuldades que o acidente da topografia apresentava. O contorno sinuoso das baías e a limitação resistente das curvas de nível que circundam o morro da cruz impuseram a recusa dos quarteirões bem alinhados, e sendo assim, a irregularidade na expansão do núcleo central acabou vencendo (Veiga, 2010).

A área destacada para esta pesquisa compreende o bairro Centro, que representa a região inicial de colonização com traçado urbano irregular.

A forma de ordenação do uso do solo é um atributo do plano diretor municipal que através do zoneamento divide a cidade em áreas de acordo com o uso e porte dos lotes e edificações, e está disposto na Lei Complementar nº001/97 (1997) que Dispõe sobre o Zoneamento, o Uso e Ocupação do Solo no Distrito Sede de Florianópolis.

Neste trabalho foram utilizados como base de dados o mapa de Geoprocessamento do Uso do Solo do IPUF (2012), onde foram feitas as análises, figura 9 (pag. 93).



**Figura 9- Mapa de Usos Região Central de Florianópolis (IPUF 2012)**

#### **4.1.2. Florianópolis: Calçadas**

Antes de 1816, nenhuma das ruas de Florianópolis, eram calçadas. Apenas junto das casas algumas pedras irregulares eram colocadas, mais para evitar que as águas das chuvas cavassem os seus fundamentos. O processo de urbanização começou aos poucos, e em 1831, a municipalidade estabeleceu “[...] a largura das calçadas em seis palmos e o nível seria o mesmo da rua [...]” (Veiga, 2010).

Em 1879, foram executadas na região central algumas calçadas com lajes, possivelmente de granito. As calçadas proposta teriam 2 metros de largura.

A Lei nº 605/63 de 13 de dezembro de 1963, instituída pela Prefeitura Municipal de Florianópolis demanda: “ficam os proprietários de imóveis situados nas ruas pavimentadas do Município de Florianópolis obrigados a construir as respectivas calçadas e reparar as falhas que existirem nas já construídas”.

Mais tarde o Plano Diretor (1997) que está em vigor para a cidade de Florianópolis Lei Nº 001/97 determinou a construção de

calçadas com algumas diretrizes: “largura mínima de 2,00m (dois metros) nas vias locais e de 3,00m (três metros) nas vias subcoletoras, coletoras e principais; declive mínimo de 2% (dois por cento) e máximo de 4% (quatro por cento), proibidos os passeios em degrau; as Vias Urbanas com passeios superiores a 2,00m (dois metros) de largura serão obrigatoriamente arborizadas”.

A proposta do Anteprojeto de Lei do Plano Diretor Proposto para Florianópolis (2012) faz algumas alterações no que diz respeito à construção de calçadas. Neste anteprojeto são alteradas “as larguras mínimas para 3,00 m (três metros) nas vias locais, 4,00 m (quatro metros) nas vias subcoletoras, e coletoras e 5,00 m (cinco metros) nas vias Arteriais”. Fica também proposto que “a largura da área pavimentada dos passeios, nunca inferior a 2,00 m (dois metros) e deverá ser previsto passeio compartilhado quando for o caso”.

As calçadas em Florianópolis já foram alvo de críticas de várias instituições, devido ao estado de conservação e falta de fiscalização do poder público, cobrando dos proprietários dos imóveis as devidas benfeitorias.

Segundo o estudo realizado pelo Mobilize Brasil (2012) para atribuir nota às calçadas brasileiras, foram analisadas 126 cidades, entre elas Florianópolis. A média nacional foi de 3,55 considerando que a nota máxima era oito. A cidade de Florianópolis obteve uma das notas mais baixas com média de 1,5. Tal pesquisa demonstra a ineficiência da fiscalização e aplicação das leis, bem como o descaso por parte dos proprietários dos terrenos em viabilizar um caminhar seguro para si e para os cidadãos.

#### **4.2. Os Transportes em Florianópolis**

A cidade de Florianópolis possui pequena diversidade modal, os transportes na cidade de baseiam principalmente nos veículos motorizados individuais, que segundo IBGE (2009) caracteriza-se por 2,96 habitantes por automóvel.

O levantamento realizado pelo IPUF e UDESC (2002) (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis e Universidade do Estado de Santa Catarina) na segunda semana de setembro de 2002 teve como objetivo quantificar a distribuição modal das viagens. O estudo foi realizado entre 16h e 19h e foram observados 9 pontos do sistema viário, abrangendo as ruas significativas nas partes insular e continental do município.

Constatou-se que os automóveis são responsáveis por 73% dos deslocamentos urbanos (29.664 viagens), contra 14% dos usuários do transporte coletivo (5.728 viagens) e apenas 2% de usuários da bicicleta (876 ciclistas).

O sistema de transporte coletivo em Florianópolis é realizado basicamente por ônibus, que se caracteriza por um transporte integrado, suportado por 6 terminais distribuídos pela cidade.

O transporte marítimo é realizado basicamente com função de turismo e lazer, com linhas lacustres ligando a Lagoa da Conceição a Costa da Lagoa.

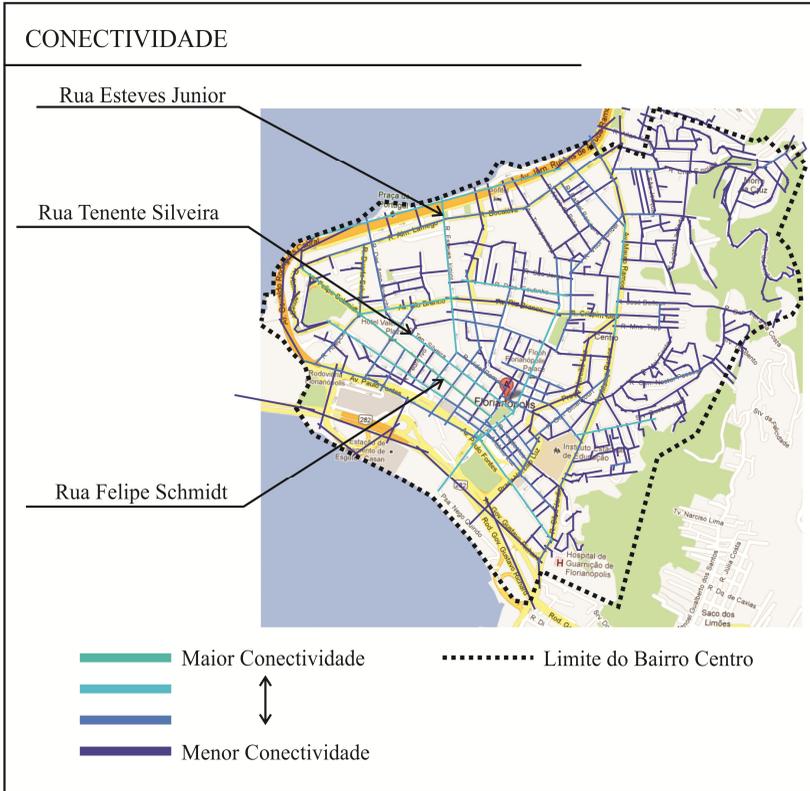
Os transportes não motorizados em Florianópolis são realizados em pequena escala e na maioria dos casos nem são quantificados, principalmente os dados referentes ao modal da caminhada.

### **4.3. Florianópolis: As Ruas e Os Trechos Destacados**

Com intuito de selecionar as ruas e os trechos para a análise da caminhabilidade, foi utilizada a teoria da sintaxe espacial estudando os mapas axiais de toda a extensão da cidade de Florianópolis com destaque na região central insular, objeto desta pesquisa. As análises consideraram as medidas de Integração e Conectividade.

A amostra foi delimitada devido questões de tempo e volume de dados em até três ruas ou 29 trechos na soma total.

Considerando que ruas com maior conectividade tem acesso mais fácil às demais ruas do sistema e com isso maior circulação de pedestres, foram destacadas as ruas com maiores índices de conectividade, figura 10 (pag. 96). Foram listadas no quadro 6 (pag. 96) as 12 ruas com maiores índices de conectividade, valores que compreendem entre 17 e 9, desconsiderando as demais ruas do sistema com índices inferiores.



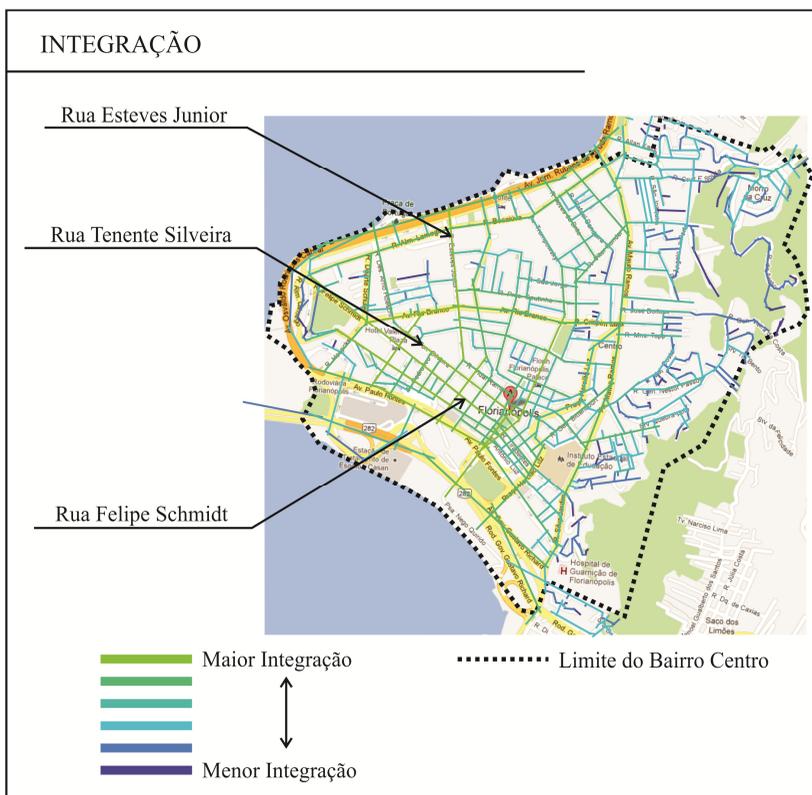
**Figura 10 – Mapa axial Medida de Conectividade - Elaborado pela autora. (Saboya, 2012; IPUF 2012)**

| <b>Vias Selecionadas considerando a Conectividade</b> |               |         |
|---|---------------|---------|
| Nome da Via   | Conectividade | Trechos |
| Rua Felipe Schmidt                                    | 17            | 12      |
| Rua Conselheiro Mafra                                 | 13            | 12      |
| Rua Esteves Junior                                    | 13            | 7       |
| Av. Jornalista Rubens de Arruda Ramos                 | 13            | 20      |
| Rua Tenente Silveira                                  | 12            | 10      |
| Av. Mauro Ramos                                       | 12            | 23      |
| Rua Clemente Rovere                                   | 12            | 9       |
| Av. Othon Gama D'Êça                                  | 11            | 7       |
| Av. Paulo Fontes                                      | 11            | 16      |
| Rua Jeronimo Coelho                                   | 9             | 7       |

**Quadro 6 – Tabela das Ruas destacadas segundo os valores de Conectividade (Elaborado pela autora, 2013)**

Segundo Hillier (1993) a medida de Integração mede o quão distante, uma linha axial está de todas as outras linhas do sistema, isto é, o quão distante uma rua ou trecho está das demais ruas do sistema. Para esta dissertação foi utilizada a integração com raio  $R=3$ , devido interesse na avaliação da região central insular, figura 11 (pag. 97).

Considerando que ruas e trechos mais próximos aos demais tendem a gerar maior fluxo de pedestres, também foram selecionadas as ruas com maior índice verificado, resultando em 12 ruas com índices que variaram entre 3,221 e 2,804, novamente desconsiderando as demais ruas do sistema com índices inferiores, quadro 7 (pag. 98).



**Figura 11 – Mapa axial Medida de Integração - Elaborado pela autora. (Saboya, 2012; IPUF 2012).**

| <b>Vias Selecionadas considerando a Integração</b> |                      |                |
|--|----------------------|----------------|
| <b>Nome da Via</b>                                 | <b>Conectividade</b> | <b>Trechos</b> |
| Rua Felipe Schmidt                                 | 3,221                | 12             |
| Rua do Ilhéu/Rua Visconde de Ouro Preto            | 3,126                | 11             |
| Rua Esteves Junior                                 | 2,998                | 7              |
| Rua Tenente Silveira                               | 2,977                | 10             |
| Rua Jeronimo Coelho                                | 2,933                | 7              |
| Rua Padre Roma                                     | 2,882                | 7              |
| Av. Paulo Fontes                                   | 2,841                | 16             |
| Rua Conselheiro Mafra                              | 2,836                | 13             |
| Av. Jornalista Rubens de Arruda Ramos              | 2,815                | 13             |
| Av. Mauro Ramos                                    | 2,804                | 23             |

**Quadro 7 – Tabela das Ruas destacadas segundo os valores de Integração (Elaborado pela autora, 2013)**

Em seguida foram comparadas as tabelas e selecionadas entre as ruas destacadas as que possuem maior valor de conectividade e que também correspondem as ruas com o maior valor de integração.

Através desta análise comparativa foi possível selecionar as ruas com maior valor nas duas medida sintáticas selecionadas, resultando um conjunto de 3 ruas com 29 trechos, conforme quadro 8 (pag. 98).

Estas ruas e trechos caracterizam a amostra selecionada para o estudo da caminhabilidade.

| <b>Vias Destacadas e seus respectivos trechos</b> |                |
|---|----------------|
| <b>Nome da Via</b>                                | <b>Trechos</b> |
| Rua Esteves Junior                                | 7              |
| Rua Tenente Silveira                              | 10             |
| Rua Felipe Schmidt                                | 12             |

**Quadro 8 – Vias destacadas e seus respectivos trechos (Elaborado pela autora, 2013)**

Os trechos foram nomeados por duas letras correspondentes ao nome da rua e um número correspondente ao trecho, assim os trechos FS1 a FS12 correspondem aos 12 trechos da Rua Felipe Schmidt, os trechos EJ1 a EJ7 correspondem aos 7 trechos da rua Esteves Junior e os trechos TS1 a TS10 correspondem aos 10 trechos da Rua Tenente Silveira. A avaliação da caminhabilidade e a numeração dos trechos teve como critério o deslocamento nas ruas selecionadas iniciado pelo extremo mais afastado até a região histórica central.

Nas figuras 12,13 e 14 (pag. 99 e 100) estão destacadas as ruas com a numeração e nomenclatura dos trechos.



**Figura 12–Rua Esteves Junior e os trechos (Elaborado pela autora, 2013)**



**Figura 13–Rua Tenente Silveira e os trechos (Elaborado pela autora, 2013)**



**Figura 14—Rua Felipe Schmidt e os trechos (Elaborado pela autora, 2013)**

Após a aplicação dos métodos e organização dos dados obtidos, foram feitas as análises dos resultados. No capítulo seguinte foram expostos e comentados estes resultados,

## **5. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS**

Os resultados serão expostos, em primeiro momento, com as considerações individuais da PPC-IC, CP e IE. Após as considerações individuais, serão apresentadas as correlações entre os resultados considerando PPC-IC x CP, IE x CP e PPC-IC x IE.

### **5.1. Resultados da Planilha de Pesquisa de Campo – Índice de Caminhabilidade (PPC-IC)**

O índice de caminhabilidade tem como objetivo mensurar o quanto o ambiente urbano se caracteriza como espaço amigável ao deslocamento dos pedestres.

Nesta pesquisa foi aferido o índice de caminhabilidade dos 29 trechos das 3 vias destacadas. O levantamento de campo foi realizado nos dias 14, 15, 16, 21, 22 e 23 de maio de 2013, no horário compreendido entre 8:00 e 12:00h e 14:00 e 18:00h. Os resultados estão descritos no gráfico 3 referente à Rua Esteves Junior, gráfico 4 referente à Rua Tenente Silveira e gráfico 5 referente à Rua Felipe Schmidt (pag. 102 e 103). No apêndice 3 estão dispostas as tabelas com as notas individuais de cada critério dos trechos.

A Rua Esteves Junior tem extensão de 750m, composta por trechos diferenciados em largura devido áreas de novas e antigas construções.

Uma das principais características do traçado é a ligação da região da Beira Mar Norte com a região central do bairro e sua continuação pela Rua Álvaro de Carvalho até o terminal de ônibus central o TICEN.

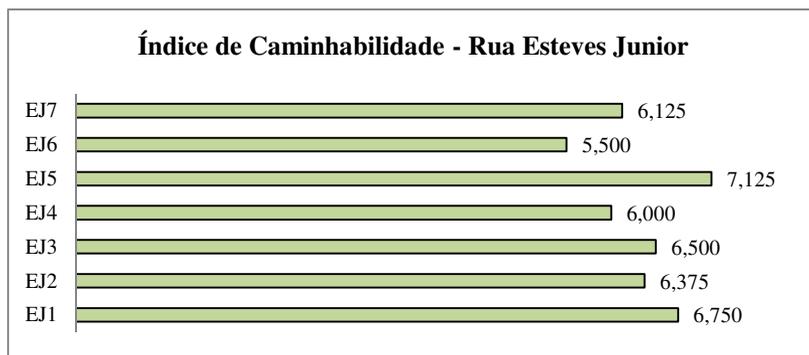
As calçadas apresentam diferenciações bastante significativas, tanto na largura como no tipo do piso e na manutenção.

Mesmo assim, considerando uma escala de notas do índice de caminhabilidade de 0 a 10, a Rua Esteves Junior teve média de 6,339 pontos, considerada alta em relação às demais vias estudadas.

Os trechos com calçadas amplas, piso antiderrapante e regular, infraestrutura para os pedestres, presença de idosos e crianças sozinhas trazendo seguridade e topografia plana, fazem da Rua Esteves Junior atrativa ao deslocamento a pé.

A exceção de faz no trecho EJ6, região com presença de arquitetura açoriana com rua e calçadas estreitas, chegando a 0,60m de

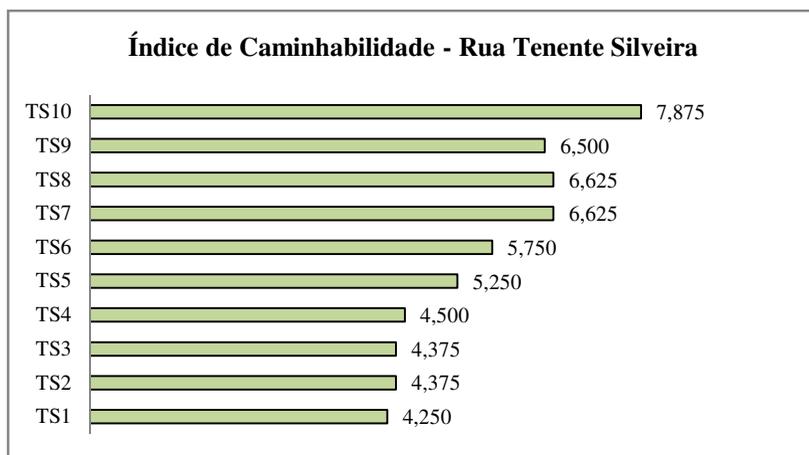
largura, com piso mal condicionado e presença de obstáculos que obrigam o pedestre a se deslocar pela via.



**Gráfico 3 – Rua Esteves Junior e IC (Elaborado pela autora, 2013)**

A Rua Tenente Silveira, com extensão de 950m, tem como principal característica a grande quantidade de aclives e declives decorrentes da topografia acidentada, que contribui para o decréscimo das notas dos trechos TS1 a TS4. Nesta região a média de pedestres é pequena com 4,2 pedestres por minuto comprovando que o critério da topografia interfere no índice de caminhabilidade.

Apesar da Rua Tenente Silveira apresentar o trecho de maior nota dentre todos os 29 aferidos, a média do índice de caminhabilidade é baixa, com valor de 5,613 pontos.



**Gráfico 4 - Rua Tenente Silveira e IC (Elaborado pela autora, 2013)**

A Rua Felipe Schmidt, com 1400m, é caracterizada como a principal via da região central da cidade de Florianópolis, devido seu caráter histórico e ressaltada atividade comercial.

Apresenta grande potencial de ligação de toda a região central com a cabeceira da Ponte Hercílio Luz à Praça XV de Novembro.

Na Rua Felipe Schmidt, o trecho FS2, com valor de 3,125 pontos exibe a menor nota dentre todos os 29 aferidos, e a média do índice de caminhabilidade é a mais baixa entre todas aferidas, com valor de 5,583 pontos.

Esta via tem como característica a grande concentração de comércio e prestação de serviços que atraem grande quantidade de pedestres. Nos trechos FS8 a FS12 não é permitido o trânsito de veículos motorizados, potencializando a caminhada.

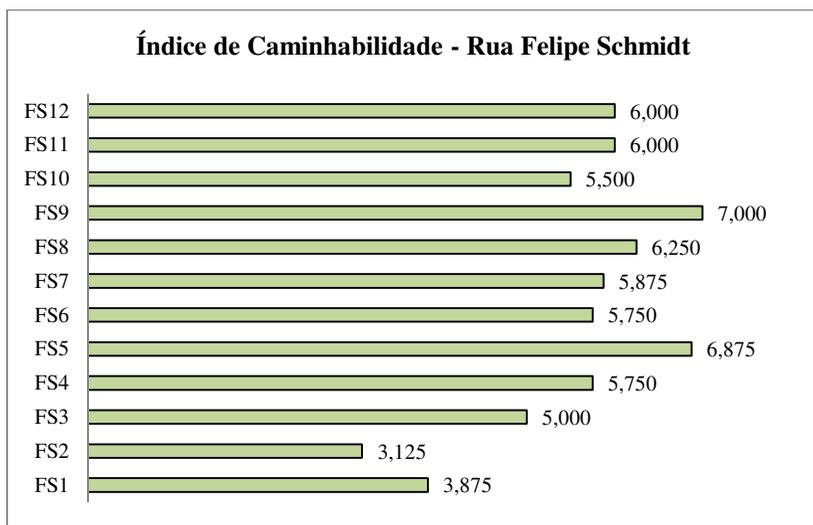


Gráfico 5 –Rua Felipe Schmidt e IC (Elaborado pela autora, 2013)

Na análise que segue foram destacados os trechos mais extremos considerando o trecho com o menor e maior índice de caminhabilidade, bem como o conjunto dos três trechos com maiores e menores notas.

#### a) Trecho FS2

A menor nota aferida corresponde ao trecho FS2 com valor de 3,125 pontos. A localização deste trecho na Rua Felipe Schmidt

próximo ao Parque da Luz com aclives e declives acentuados, confere dificuldade ao deslocamento.

A inexistência de calçada no lado direito da via devido trevo do sistema viário, conferiu nota baixa ao trecho FS2. Então conclui-se que a inexistência de calçadas, mesmo que seja em só um dos lados do trecho, é um forte agravante na redução da caminhabilidade. Outros critérios que contribuíram para este baixo índice foram a inexistência de faixa de segurança e sinaleiras para pedestres e a falta de proteção a intempéries como a presença de árvores e marquises nas calçadas.

Neste trecho, a baixa concentração de pedestres com média de 2,95 por minuto comprova o baixo índice de caminhabilidade.

#### **b) Trecho TS10**

No trecho TS10 está localizada a Catedral Metropolitana de Florianópolis e a Praça XV de novembro, caracterizada por uma região de destaque cultural e histórico.

Devido o fato de vários critérios terem recebido notas máximas, o trecho TS10 obteve a maior valor de índice de caminhabilidade com 7,875 pontos. Para este resultado ser tão expressivo foram atendidos na íntegra os critérios de:

- Largura das calçadas;
- Manutenção com boas condições do piso e limpeza;
- Segurança garantida com nivelamento transversal ideal, presença de faixas e sinaleiras de pedestres;
- Infraestrutura para os pedestres com mobiliário urbano, iluminação e sinalização;
- Atratividade visual com uso limpeiro agradável;
- Segurança com a presença de policiamento;
- Desenho urbano com pequena dimensão de quadra e largura da via com velocidade de veículos compatível;
- Topografia com trecho plano sem aclives ou declives.

No trecho TS10, a inexistência de acessibilidade com piso tátil e rampas, e a falta de acesso aos demais meios de transporte com a presença de ponto de ônibus, fez com que a nota do índice de caminhabilidade tivesse um decréscimo de 10%. Medidas como retirada de obstáculos existentes nas calçadas, como postes mal posicionados e a implantação de um piso regular e antiderrapante acrescentariam mais 5% à nota final deste trecho.

### **c) Trechos FS1, FS2 e TS1**

Com objetivo de comparar e verificar semelhanças entre o grupo das menores notas do índice de caminhabilidade foram destacados os trechos FS1, FS2 e TS1.

Comparando os critérios que mais contribuíram com o decréscimo da nota foram destacados a topografia com aclives e declives acentuados, dificuldade de acesso aos demais meios de transporte, as condições externas pela inexistência de proteção a intempéries e a falta de vegetação nas calçadas.

Cervero e Duncan (2003) também concluíram em sua pesquisa que as variáveis como topografia e fatores ambientais tiveram forte influência na escolha de viagens a pé, o que confirma os resultados encontrados na PPC-IC.

### **d) Trechos TS10, EJ5 e FS9**

Comparando os trechos TS10, EJ5 e FS9, que formam o grupo das maiores notas de índice de caminhabilidade, pode se observar os critérios que contribuem ou dificultam o deslocamento a pé com maior incidência.

Os critérios que mais contribuíram para o decréscimo da nota foram a ausência de acessibilidade com piso tátil e rampas e a dificuldade de acesso aos demais meios de transporte pela inexistência de pontos de ônibus ou taxi, corroborando com o estudo de Fanini e Vaccari (2011) que defendem a necessidade de políticas públicas de priorização a caminhada, buscando calçadas e rotas urbanas acessíveis, sempre integrados ao sistema viário e ao transporte público de passageiros.

Os critérios que mais contribuíram positivamente para o índice de caminhabilidade foram:

- A segurança com o nivelamento transversal das calçadas;
- A existência de faixa de segurança e sinaleira para pedestres;
- A seguridade com a presença de policiamento;
- A infraestrutura para os pedestres com mobiliário urbano;
- O desenho urbano com o tamanho das quadras.

Critérios também destacados como condicionantes de caminhabilidade nas pesquisas de Frank, et al. (2006), Nabors, et al. (2007) e Sandt (2008).

### e) Todos os Trechos Segundo Metodologia de Santos (2003)

Os trechos das três vias destacadas podem ser avaliados quanto a prioridade de intervenção, considerando a metodologia de Santos (2003) (quadro 4 pag. 73).

Os resultados foram dispostos no quadro 9 (pag. 106). Nesta análise, não foram observados trechos com notas inferiores a 1,90 pontos, sendo assim, nenhum em situação crítica.

Os trechos FS1 e FS2 possuem notas inferiores a 3,90 pontos necessitando de intervenção imediata.

Para a intervenção em curto prazo foram destacados os trechos EJ6, TS1 a TS6, FS3, FS4, FS6, FS7 e FS10.

Com necessidade de melhorias e aperfeiçoamentos foram considerados os trechos EJ1 a EJ5, EJ7, TS7 a TS10, FS5, FS8, FS9, FS11 e FS12. No apêndice 7 (pag. 170) está disposto o mapa com a distribuição dos trechos.

| <b>Avaliação – Nota do Índice de Caminhabilidade</b> | <b>Prioridade de Intervenção</b> | <b>Trechos Estudados</b>   |
|--|----------------------------------|--|
| 0,00 a 1,90  | Situação Crítica                 | -  |
| 2,00 a 3,90  | Intervenção Imediata             | FS1 e FS2  |
| 4,00 a 5,90  | Intervenção em Curto Prazo       | EJ6, TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, FS3, FS4, FS6, FS7, FS10                  |
| 6,00 a 10,00   | Melhorias e Aperfeiçoamentos     | EJ1, EJ2, EJ3, EJ4, EJ5, EJ7, TS7, TS8, TS9, TS10, FS5, FS8, FS9, FS11, FS12 |

**Quadro 9 – Classificação dos Trechos segundo Santos (2003), Elaborado pela autora, 2013.**

Considerando intervenção imediata e intervenção em curto prazo estão listados um grupo de trechos que tem em comum deficiências na:

- Dificuldade de acesso aos demais meios de transporte;
- Falta de infraestrutura para o pedestre com vegetação de porte adequado;
- Grande quantidade de aclives e declives devido a topografia.

Dentro deste mesmo grupo se considerar os critérios que mais contribuíram para elevar a nota são:

- A infraestrutura para pedestres com presença de sinalização;
- A diversidade de uso do solo;
- A segurança com faixas e sinalizadas para pedestre.

Considerando o grupo de trechos que necessita de melhoria e aperfeiçoamentos, isto é, o grupo com melhores notas, as principais deficiências são:

- A dificuldade de acesso aos demais meios de transporte;
- A falta de acessibilidade com piso tátil e rampas;
- A falta de infraestrutura com vegetação adequada;
- A inexistência de proteção a intempéries.

Por outro lado se considerar os critérios com potencialidades no acréscimo de nota estão:

- A segurança com presença de policiamento;
- A segurança com o nivelamento adequado das calçadas;
- A infraestrutura para pedestres com sinalização adequada;
- A diversidade de uso do solo;
- A topografia plana sem aclives ou declives.

Considerando estes comentários, partiu-se para uma avaliação global.

## **f) Análise de Todos os Trechos**

Nesta análise foram avaliados os 29 trechos estudados, identificando aqueles critérios que mais determinaram o bom e mau desempenho na situação específica da cidade de Florianópolis, gráfico 6 (pag. 108).

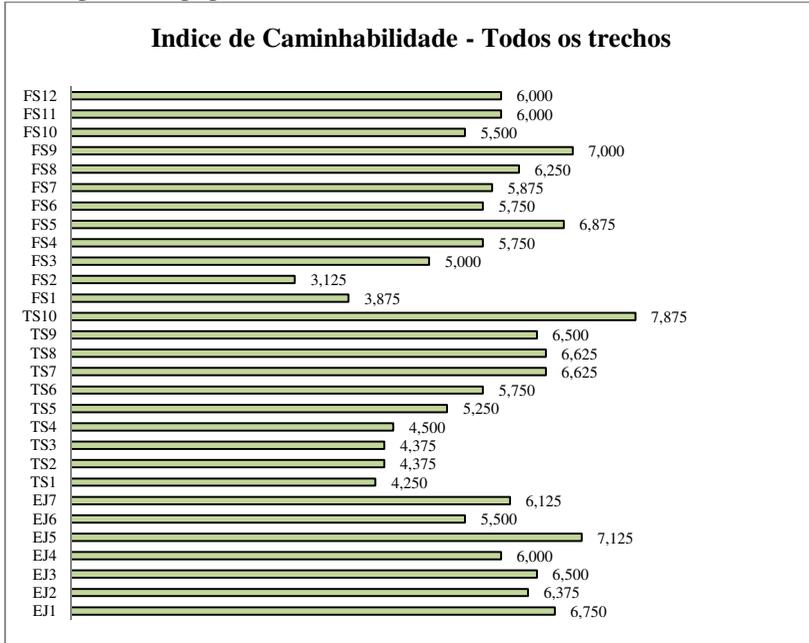
Considerando a largura da calçada, apenas os trechos FS2 e EJ6 apresentaram calçadas com medidas inferiores a 0,75m ou calçada inexistente. Estes 2 trechos tiveram baixos índices de caminhabilidade, FS2 teve o pior índice e EJ6 se destacou negativamente dentro do universo da Rua Esteves Junior que possui a melhor média de índice de caminhabilidade. Este resultado comprova que a largura das calçadas tem relação direta com o IC corroborando com o estudo de Frank, et al. (2011) que defende o aumento das áreas de calçadas como redução de deslocamentos por veículos e incentivador do deslocamento a pé.

As barreiras estão presentes na totalidade dos trechos com postes ou mobiliário urbano mal posicionado. Nos trechos FS2 e EJ6 o pedestre é obrigado a andar pela rua devido a interrupção total do

espaço. Nos demais trechos as barreiras apenas atrapalham, mas não impedem o deslocamento pela calçada. Novamente os trechos destacados são os que apresentam menores IC, comprovando a necessidade de um caminhar sem obstáculos como premissa a caminhabilidade.

O IC teve decréscimo devido o critério da acessibilidade. A presença de piso tátil direcional e alerta e rampas de acesso às calçadas, não foi atendido integralmente em nenhum dos 29 trechos. Em 8 trechos nenhuma das melhorias de acessibilidade foi atendida na totalidade. Nabors et al. (2007) defendem em sua pesquisa que a acessibilidade potencializa a caminhabilidade com facilidade de acesso ao meio urbano.

Apenas os trechos EJ5, TS1, TS2, TS3, TS5 e TS8 apresentam facilidade de acesso aos demais meios de transporte. Este critério contribuiu para o decréscimo do IC de 23 trechos comprovando assim a necessidade da valoração de transportes coletivos e públicos de qualidade com possibilidade de acesso em várias regiões. A Enciclopédia TDM Transportation Demand Management (2011) destaca a importância da facilidade de acesso ao transporte coletivo de forma prática e popular.



**Gráfico 6 – Todos os trechos IC (2003), Elaborado pela autora, 2013.**

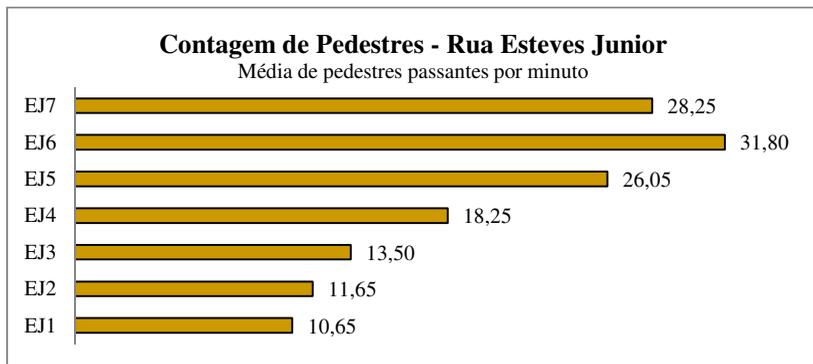
Os resultados da aplicação da PPC-IC indicam tendência à confirmação do método, aja vista que todos os itens que contribuíram positivamente ou negativamente com o índice também foram referenciados na mesma forma nas pesquisas relacionadas.

## 5.2. Resultados da Contagem de Pedestres (CP)

Os resultados da contagem de pedestres estão descritos no gráfico 7 (pag. 109) referente à Rua Esteves Junior, gráfico 8 (pag.110) referente à Rua Tenente Silveira e gráfico 9 (pag. 110) referente à Rua Felipe Schmidt. A contagem foi realizada nos dias 14, 15, 16, 21, 22 e 23 de maio de 2013, em quatro horários, considerando o primeiro com início às 8:00hs, o segundo às 10:00hs, o terceiro às 14:00hs e o quarto e último às 16:00hs.

Na Rua Esteves Junior o trecho EJ6 teve a maior média de contagem de pedestres com a presença de 31,8 pedestres passantes por minuto, e a menor média foi aferida no trecho EJ1 com 10,65 passantes.

Considerando a contagem total de pedestres na Rua Esteves Junior o maior percentual é de mulheres com 55%, seguido pela presença de homens com 42% e por 3% de crianças.

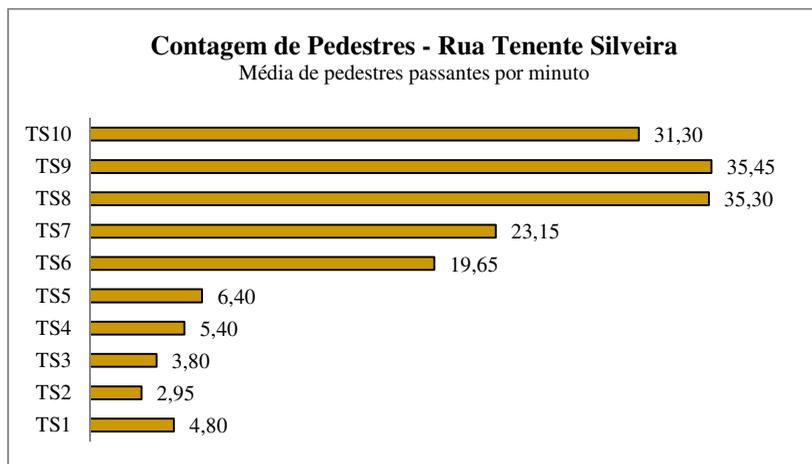


**Gráfico 7 – Rua Esteves Junior e CP (Elaborado pela autora, 2013)**

Na Rua Tenente Silveira a menor média de contagem de pedestres aferida foi o trecho TS2 com 2,95 passantes por minuto e o trecho TS9 teve a maior média com a presença de 35,45 pedestres passantes.

Considerando a porcentagem total de pedestres contados, a Rua Tenente Silveira possui igualdade entre homens e mulheres com 49% para cada, seguidos de 2% de crianças.

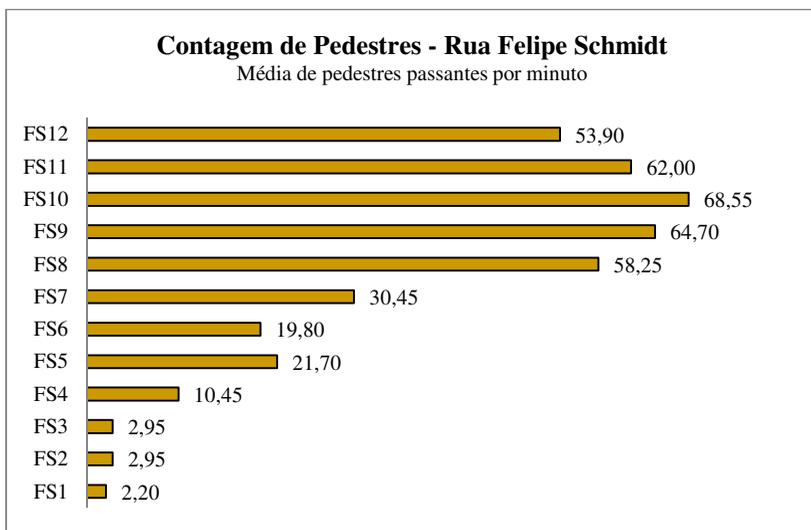
Apesar do trecho TS10 ter o mais alto IC, a concentração de pedestres em deslocamento ficou em 31,3 por minuto, abaixo dos trechos TS9 com 35,45 e TS8 com 35,30.



**Gráfico 8 - Rua Tenente Silveira e CP (Elaborado pela autora, 2013)**

Na Rua Felipe Schmidt a maior média de contagem de pedestres aferida foi o trecho FS10 com 68,55 passantes por minuto e o trecho FS1 teve a menor média com a presença de 2,20 pedestres passantes.

Estratificando o numero total de pedestres contados na Rua Felipe Schmidt observa-se 54% de mulheres, 44% de homens e 2% de crianças.



**Gráfico 9 - Rua Felipe Schmidt e CP (Elaborado pela autora, 2013).**

Na Rua Felipe Schmidt, devido a grande concentração de comércio e serviços, principalmente nos trechos FS8 a FS9 existe um grande fluxo de pedestres.

O maior fluxo de pedestres verificado nas 3 vias estudadas pertence ao trecho FS10 e o menor ao trecho FS1.

Considerando o fluxo total de pedestres nas 3 vias observa-se uma predominância de mulheres com 53%, seguido por 45% de homens e 2% de crianças.

Observa-se que existe maior fluxo de pedestres em trechos com maior quantidade de comércios e serviços. Conforme as ruas se afastam da Praça XV de novembro, o coração do centro, se caracterizam por usos mais residenciais e por topografia mais acidentada, ocasionando a diminuição do fluxo de pedestre. Confirmando o estudo de Cervero e Duncan (2003) que atribui aspectos relacionados a topografia e a diversidade de usos na escolha do deslocamento pela caminhada.

### **5.3. Resultados do Índice de Entropia (IE)**

O IE mede a diversidade do uso do solo, e neste estudo foi verificado nos 29 trechos das 3 vias selecionadas.

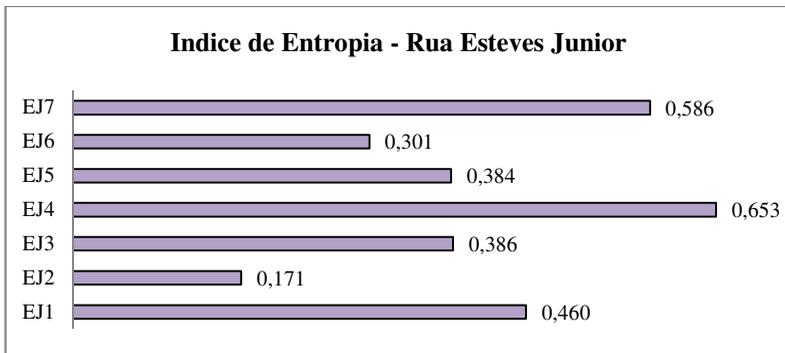
O cálculo do IE resultou de aplicação direta da fórmula. Considerando os usos de cada trecho individualmente, estes cálculos

estão dispostos no apêndice 05. O resultado foi analisado considerando que o índice de entropia pode variar entre 0 e 1, onde 0 indica homogeneidade com a existência de apenas um tipo de uso de solo no trecho e 1 heterogeneidade onde o trecho é ocupado por porcentagens iguais de todos os usos do solo considerados.

Neste estudo foram considerados os 9 usos existentes no mapa de usos do IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (Figura 9 pag. 93).

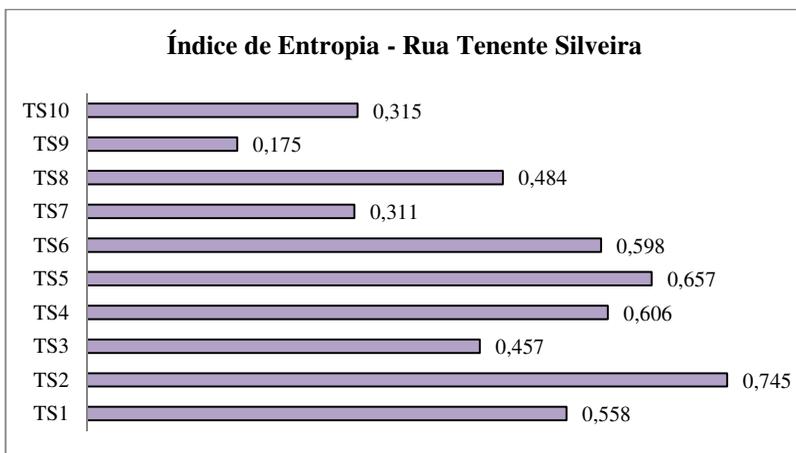
Na Rua Esteves Junior foram verificados os 7 trechos. Os resultados estão dispostos no gráfico 10 (pag. 112). O trecho que apresentou maior IE foi o EJ4 e menor o trecho EJ2. A média da via é de 0,42 pontos.

Apesar do trecho EJ4 apresentar o maior IE não se caracterizou pelo maior fluxo de pedestres na via, em desacordo com os estudos de Cervero e Kockelman (1997), Amancio e Sanches (2008) e Cervero et al (2009).



**Gráfico 10 – Rua Esteves Junior e IE (Elaborado pela autora, 2013).**

Na Rua Tenente Silveira o trecho com menor IE foi o TS9 com valor de 0,175 e maior o trecho TS2 com 0,745 pontos, sendo considerado o maior índice entre todas as vias estudadas. A média do IE na via é de 0,49 pontos, os demais resultados estão listados no gráfico 11 (pag. 113).

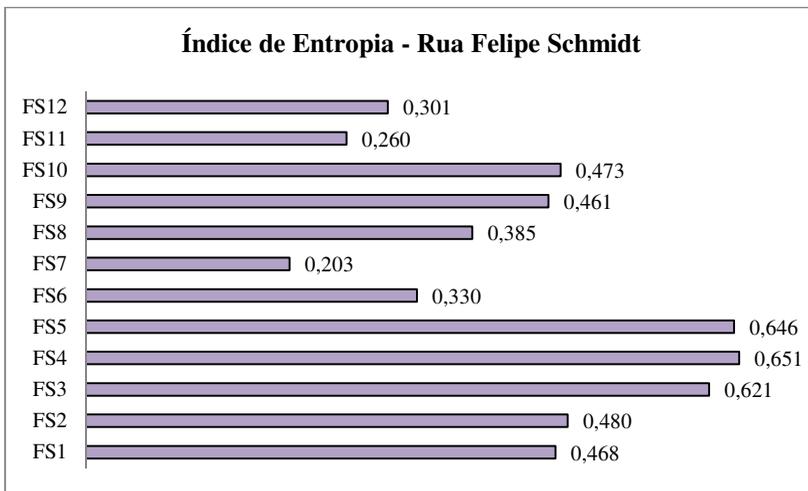


**Gráfico 11 - Rua Tenente Silveira e IE (Elaborado pela autora, 2013).**

O trecho TS2 tem alto IE, porém pequeno fluxo de pedestres com média de 2,95 pedestres por minuto, caracterizando desacordo com os estudos de Cervero e Kockelman (1997), Amancio e Sanches (2008) e Cervero et al (2009). Características como topografia acidentada, comércios pouco atrativos e piso em condições ruins com desníveis e buracos, geram dificuldades aos pedestres neste trecho.

O trecho FS4 teve destaque na Rua Felipe Schmidt como maior IE totalizando 0,651 pontos, e o trecho FS7 com menor IE com 0,203 pontos, a média dos trechos para a via é de 0,439 pontos.

Os trechos com maior IE na via são FS3, FS4 e FS5 apresentando em contrapartida baixo fluxo de pedestres. Uma relação inversa aos estudos de Cervero e Kockelman (1997).



**Gráfico 12 - Rua Felipe Schmidt e IE (Elaborado pela autora, 2013).**

Para entender quais relações existem entre IE, CP e PPC-IC foi utilizado o método de correlação cujos resultados estão expostos nos itens 5.4 e 5.5.

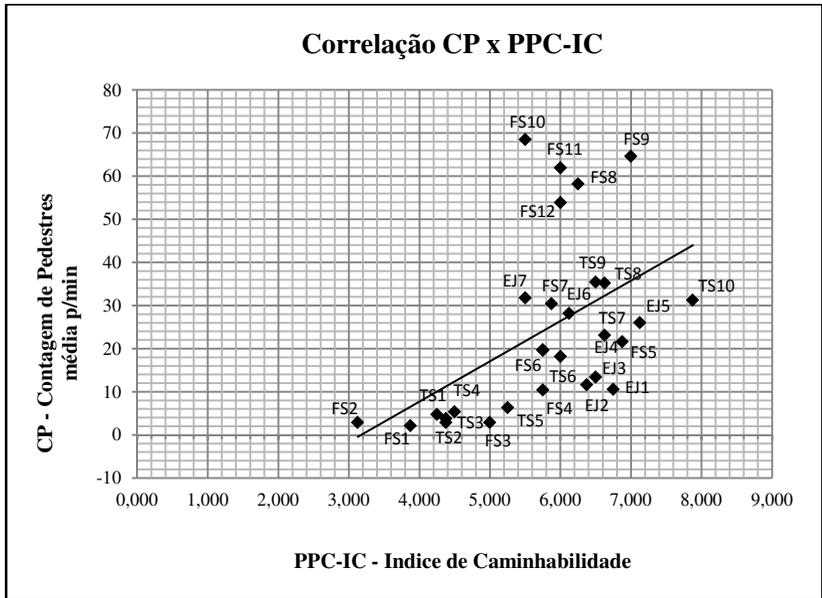
#### **5.4. Correlação entre Planilha de Pesquisa de Campo Índice de Caminhabilidade e Contagem de Pedestres (PPC-IC e CP)**

A correlação entre a PPC-IC e CP tem como objetivo verificar o grau de relação entre as variáveis, verificando de que forma o índice de caminhabilidade se relaciona com o fluxo de pedestres.

A PPC-IC fundamentada em critérios de avaliação da caminhabilidade tem como pressuposto a correlação positiva com o fluxo de pedestres, considerando que trechos com melhor IC tendem a ter maior fluxo de pedestres e menores fluxos direcionam a menor IC.

A aplicação da formulação de correlação entre PPC-IC e CP resultou em 0,498, o que caracteriza uma correlação positiva com intensidade moderada, o cálculo está disposto no apêndice 06.

Através do diagrama de dispersão é possível visualizar a correlação positiva existente entre IC e CP e também verificar de que forma os trechos foram distribuídos, gráfico 13 (pag. 115).



**Gráfico 13 - Correlação CP x PPC-IC (Elaborado pela autora, 2013).**

Devido à proximidade dos pontos com a linha de tendência, o gráfico demonstra a existência de correlação moderada.

Os trechos correspondentes a Rua Felipe Schmidt, FS8 a FS12 possuem alta correlação, isto é, existe grande quantidade de pedestres se deslocando e altos índices de caminhabilidade, mas são desviados da linha de tendência devido a maioria dos trechos com menor correlação.

O trecho TS10 representa o maior IC diagnosticado, em contrapartida a contagem de pedestres não foi a maior aferida, alguns motivos podem ser apresentados. No trecho são comuns feiras de artesanato bloqueando parcialmente o lado esquerdo do trecho o que pode gerar um desestímulo ao trânsito dos pedestres. Outro ponto é a falta de atratores com a presença apenas de uso religioso sazonal, prestação de serviços em pequena escala e área verde, ou seja, a circulação de pedestres não é condicionada exclusivamente pelo uso misto.

O trecho FS10 corresponde ao maior fluxo de pedestres aferido, em compensação o IC é relativamente baixo por deficiências na acessibilidade, na ausência de vegetação e dificuldade de acesso aos demais meios de transporte. A correção destas deficiências pode-se prever que aumentaria correlação como um todo.

Os trechos FS1 e FS2 apresentam correlação considerando que ambos possuem baixo IC e fluxo de pedestres, confirmando que os critérios de PPC atendem os preceitos da caminhabilidade e que o IC baixo também direciona para menores fluxos de pessoas.

No caso dos trechos FS1 e FS2 o IC teve decréscimo devido a topografia acidentada, a falta de seguridade, a inexistência de proteção a intempéries, a deficiência de mobiliário urbano e de vegetação.

Considerando a correlação como um todo, foi comprovada a relação entre os critérios, sendo assim os resultados corroboram com os estudos de Mori e Tsukaguchi (1987), Bradshaw (1993), Cervero e Kockelman (1997), Krizek (2003), Schneider, Pattern e Toole (2005), Nabors et al (2007), Amancio e Sanches (2008) e Cervero et al (2009).

### **5.5. Correlação entre IE e CP**

Muitos estudos evidenciam a relação entre a diversidade do uso do solo e o fluxo de pedestres, considerando que a maior quantidade de usos distintos atrai uma maior quantidade de pedestres.

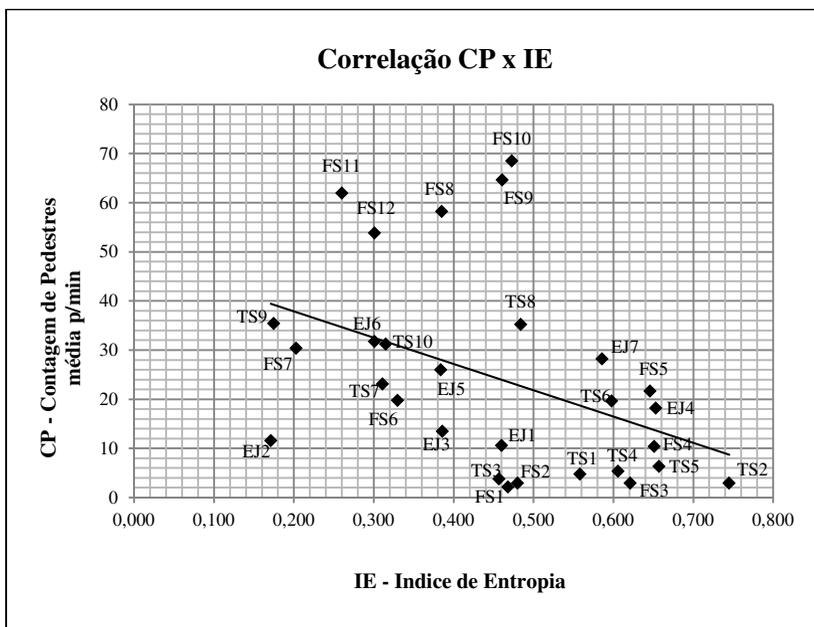
Com a correlação entre IE e CP buscou-se um melhor entendimento destes aspectos. Verificando se os trechos destacados nesta dissertação, com maior IE, estavam condicionados a maior ou menor fluxo de pedestres.

Considerando que em regiões com maior diversidade de uso do solo as pessoas se deslocam mais a pé por estarem mais próximas as suas necessidades diárias, a obtenção de um resultado positivo confirmaria a maior tendência de deslocamento de pedestres em regiões de uso misto do solo.

Com intuito de comprovar essa relação foi aplicada a correlação entre o IE e CP, através da formulação e também pelo diagrama de dispersão.

O resultado da formulação (apêndice 6) corresponde ao valor negativo -0,423 considerado pela literatura como correlação negativa de intensidade moderada, em desacordo com os estudos de Frank e Pivo (1995) e Cervero e Duncan (2003).

O diagrama de dispersão também confirma a correlação negativa entre IE e CP, conforme gráfico 14 (pag. 117).



**Gráfico 14 – Correlação CP x IE (Elaborado pela autora, 2013).**

Apesar da maioria dos autores relacionar a diversidade do uso do solo com o aumento do fluxo de pedestres, neste estudo não ficou comprovado. Os motivos podem estar relacionados à baixa atratividade de alguns tipos de usos e a diminuição do fluxo de pedestres durante o dia em áreas residenciais.

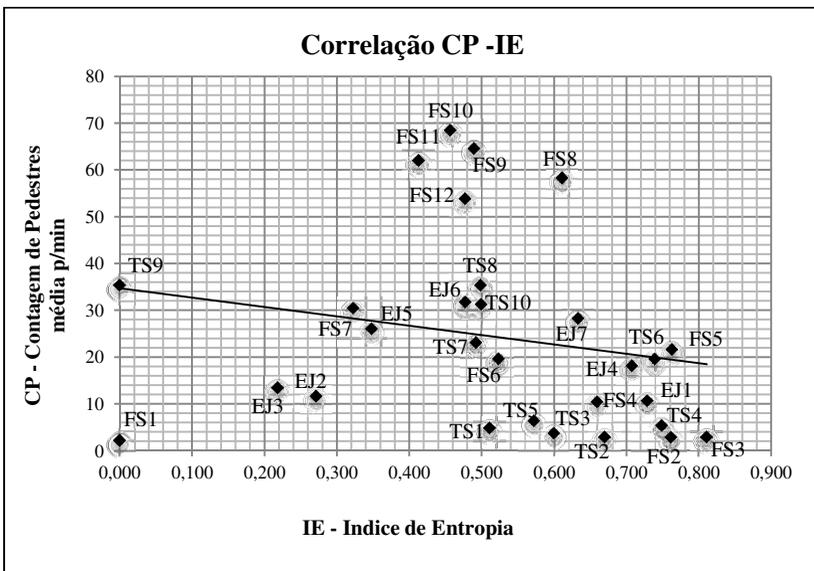
Outro ponto é o fato da contagem de pedestres desconsiderar os fluxos após às 18:00h devido o fato de ser considerado atípico. Porém, com isso pode-se também estar desprezando os deslocamentos no retorno à casa, que podem interferir no acréscimo ou decréscimo de pedestres em algumas regiões.

Um trecho como o FS11 tem baixo IE devido a existência de comércios e serviços predominantemente, porém grande fluxo de pedestres que se deslocam somente nos horários de funcionamento dos mesmos. Os horários entre às 19:00h e 9:00h pressupõe decréscimo de pedestres, podendo influenciar na diminuição da média de pedestres por minuto e assim contribuir para a existência de correlação.

De acordo com Kokelman (1996) os 6 tipos de usos indicados para aplicação da fórmula do IE são residencial, comercial, uso público, prestação de serviços, industrial e área verde. Para Kokelman (1996)

diante de dificuldades na obtenção de resultados é indicado considerar apenas 4 usos para o cálculo do IE desconsiderando as viagens para o trabalho, empregando assim usos residencial, comercial, público e área verde. Pelo fato da contagem de pedestres não referenciar os deslocamentos após as 18:00h, onde se caracterizam grande parte dos deslocamentos do trabalho para casa, pressupõe-se que esta nova abordagem indique resultados com presença de correlação.

Considerando os 4 usos indicados por Kokelman (1996) um novo gráfico de dispersão é exibido, cujo resultado está demonstrado no gráfico 15 (pag. 118).



**Gráfico 15 – Correlação CP x IE 4 usos (Elaborado pela autora, 2013).**

A correlação considerando o IE com 4 usos e a CP continua negativa, porém com intensidade fraca. Observa-se novamente que a relação entre os critérios não foi evidenciada.

Conclui-se então, que não foi evidenciada correlação entre IE e CP, em desacordo com os estudos de Cervero e Kockelman, 1997; Desyllas et al., 2006; Cervero e Duncan, 2003; Frank et al., 2006; Amancio e Sanches, 2008, Cervero et al., 2009 e ITE, 2010.

## 5.6. Conclusões

A caminhabilidade tem como premissa a qualidade dos espaços urbanos destinados aos pedestres. Este estudo buscou o entendimento deste neologismo, considerando os critérios que a condicionam e a influenciam.

O referencial teórico destacou a importância de estudos de mobilidade urbana que priorizem os transportes não motorizados, os quais melhoram a qualidade de vida e valorizam os espaços urbanos.

O desenho urbano é o estruturador dos deslocamentos dentro das cidades. Em virtude disso é importante que planejadores e administração pública comprometam-se com um planejamento urbano, que considere o zoneamento, vias e calçadas dimensionadas pela previsão de fluxo de veículos e pedestres e legislação condizente com essas premissas. A aplicação e fiscalização destas ações também são relevantes.

As considerações referentes a diversidade de uso do solo nos estudos referenciados indicam a predisposição de deslocamento de pedestres quando há existência de usos diferenciados.

Neste estudo, a relação entre o fluxo de pedestres e a diversidade de uso do solo, quando observada, não foi um preditor do deslocamento pela caminhada. Observou-se grande fluxo de pedestres em áreas comerciais, o que sugere a tendência de deslocamentos em usos com estas características.

O deslocamento de pedestres pela caminhada é caracterizado como um transporte não motorizado e como tal deve ser valorizado com ações que incentivem mais pessoas a fazer uso deste meio.

A caminhabilidade concentra características que possibilitam a vivência e o deslocamento de pedestres no ambiente urbano. O índice de caminhabilidade teve como função avaliar o quanto uma área facilita ou dificulta a capacidade de caminhar.

Considerando a estrutura física das calçadas, objeto de análise do IC, foi observada forte relação com o fluxo de pedestres, tornando-se importante a valoração de uma calçada com dimensões confortáveis ao caminhar, piso antiderrapante e nivelado, com as infraestruturas necessárias ao usuário. Políticas públicas de incentivo a construção e adequação de calçadas, com fiscalização, tendem a promover uma maior circulação de pedestres.

Considerando os demais métodos de avaliação da caminhabilidade, o IC proposto nesta dissertação mostrou-se eficaz por

sua correlação positiva com o fluxo de pedestres, indicando que pode servir de apoio a ações de planejamento urbano que tenham como princípios a caminhabilidade e a mobilidade.

O bairro Centro, onde estão as vias e trechos estudados, possui características de um bairro caminhável, tais como, compacto, com muitas conexões, ruas com poucos carros e velocidade reduzida, muitas pessoas andando, presença de escolas e uma grande praça. Porém não apresenta alto IC na maioria dos trechos estudados, devido a topografia acidentada, largura ineficiente das calçadas, piso irregular, presença de obstáculos e falta de vegetação.

Em grande parte dos trechos houve deficiência em infraestrutura de acessibilidade, diagnosticando a necessidade de maior cuidado na aplicação dos princípios do desenho universal.

No contexto da mobilidade urbana, considerando a valoração dos transportes coletivos, a dificuldade de acesso aos demais meios de transporte foi observada na maioria dos trechos. Estes dados evidenciam a necessidade de investimentos em transporte público coletivo de qualidade, com facilidade de acesso a todos os usuários em vários pontos da cidade.

A mobilidade urbana sustentável é verificada quando pensada para as pessoas, promovendo a coletividade. Neste estudo, este pressuposto não foi verificado na maioria dos trechos estudados, sobretudo quando consideram-se as condições e conformação das calçadas e pela falta de estrutura dos transportes coletivos.

Muitos são os desafios propostos pela mobilidade urbana. Em um primeiro momento, desmistificar a dependência do transporte motorizado individual e, para auxiliar nesta tarefa, a implementação de ações de valoração dos deslocamentos não motorizados e transportes coletivos torna-se desejável.

A caminhabilidade deve ser considerada como o primeiro componente da mobilidade urbana e fazer parte de um programa de Estado.

Esta dissertação avaliou a caminhabilidade e, a final, buscou contribuir com uma metodologia capaz de ser replicada em outros bairros ou até mesmo em outras cidades.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS e RECOMENDAÇÕES

A caminhabilidade busca a adequação dos espaços externos para os deslocamentos a pé. Para que haja a capacidade de caminhar, vários critérios são importantes.

O objetivo desta pesquisa foi verificar se existe relação entre os critérios de caminhabilidade estudados, utilizando-se a região central insular da cidade de Florianópolis.

A amostra foi selecionada por suas particularidades, tais como uma grande diversidade de usos e destaque no contexto da cidade.

Os métodos empregados neste trabalho pretenderam subsidiar o entendimento entre abordagens relacionadas ao planejamento urbano e a caminhada sob a ótica do deslocamento.

A contagem de pedestres possibilitou verificar quantitativamente os trechos com maior e menor fluxo de pedestres. Os resultados deste método não explicam os motivos destes deslocamentos, mas quando correlacionados aos outros métodos possibilitam o entendimento dos critérios que tem maior influência na avaliação da caminhabilidade.

O índice de caminhabilidade aferido nos trechos analisados possibilitou o entendimento dos critérios. Quando os trechos foram comparados, houve destaque dos critérios com maior e menor incidência, permitindo identificar falhas e potencialidades nos trechos estudados.

O índice de entropia demonstrou, na área estudada, que existe influencia do tipo do uso do solo. A diversidade de usos, não confere, a priori, a garantia de uma alta contagem de pedestres, conforme verificado na correlação.

A correlação estatística foi o método utilizado para verificar a relação entre PPC-IC, IE e CP, através de formulação e gráficos de dispersão. Os resultados apontaram correlação positiva entre a contagem de pedestres e o índice de caminhabilidade, e negativa quando foram relacionados contagem de pedestres e índice de entropia.

Concluiu-se, com este método, que os critérios de caminhabilidade destacados tem relação direta com o fluxo de pedestres. Assim, pode-se inferir que para promover os deslocamentos a pé, devem ser implantadas ações de valorização destes critérios.

A correlação entre a diversidade de uso do solo e o fluxo de pedestres não foi verificada. Assim, considera-se importante abordar outros aspectos de modo a um entendimento mais completo.

Pode-se sugerir, para estudos futuros, considerar:

- a) A PPC-IC pode ser formulada considerando pesos diferenciados aos critérios, através de revisão bibliográfica ou questionário com usuários;
- b) A CP pode ser feita também nos horários noturnos para verificar a sazonalidade, pois ambientes com destacado uso comercial tendem a grandes concentrações de pedestres durante o dia, que podem ser opostos à noite;
- c) As correlações podem ser feitas considerando outros índices de caminhabilidade das calçadas como NS - Nível de Serviço ou NQS - Nível de Qualidade do Serviço ou LOS - Level of Service.

A mobilidade urbana foi abordada sob o conceito do ato de caminhar, entender e criar condições para apoiar o deslocamento. Esta dissertação pretendeu valorizar a caminhada considerando-a de maneira prioritária em ações de planejamento de transportes. Para tanto, valeu-se de diversos métodos de avaliação das características urbanas e infraestruturas disponíveis, e fez as considerações embasando-se nos resultados obtidos. Ao final, pode-se concluir que a região central insular de Florianópolis necessita atenção dos gestores no sentido de considerar a caminhabilidade no contexto das ações de planejamento, oferecendo aos usuários as condições de um caminhar seguro, confortável e conectado aos demais modos de deslocamento urbano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10697**: Pesquisa de Acidentes de Trânsito – Terminologia, 1989.

\_\_\_\_\_. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, 2004.

AGUIAR, F. O. **Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas**. Dissertação de Mestrado. São Carlos: UFSCar, 2003.

ALEXANDER, C. **La Estructura del medio ambiente**. Barcelona: Tusquets, 1980.

ALMEIDA, H. O. **As Cidades Somos Nós: 10 Princípios para a Mobilidade Urbana**. ITDP Institute for Transportation & Development Policy · Gehl Architects, Rio de Janeiro, 2011.

AMANCIO, M. A. **Relacionamento Entre a Forma Urbana e as Viagens a Pé**. UFSCar, São Carlos, 2005.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de Informação da Mobilidade Urbana – Relatório 2010**. Brasília, 2010.

ASPELIN, K. **Establishing Pedestrian Walking Speeds**. Portland State University, 2005.

BARBUGLI, M. T. S. **Forma Urbana e Transporte Sustentável: Relacionamento entre as Características Físicas da Forma Urbana e as Viagens Realizadas a Pé em Cidades Brasileiras de Porte Médio**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, 2003.

BINS ELY, V.; DISCHINGER, M.; PADARATZ, R. e ANTONINI C. **Desenho Universal nas Escolas: Acessibilidade na rede municipal de Ensino de Florianópolis**. SMEF, Florianópolis, 2003.

BRADSHAW, Chris. **A rating system for neighbourhood walkability**: towards na agenda for local heroes. Ottawa, Canada, 1993.

BRASIL. **Lei n ° 10.257**, de 1 de julho de 2001. Estatuto da Cidade.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro.

\_\_\_\_\_. Caderno Cidades – Mobilidade Urbana. **Política nacional de mobilidade urbana sustentável**. Brasília, Ministério de Estado das Cidades, 2005.

\_\_\_\_\_. **IPEA Impactos Sociais e Econômicos dos Acidentes de Trânsito nas Aglomerações Urbanas Brasileiras**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 2010.

BRASIL, Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Caderno Cidades nº 6, 2004.

BURDEN, D. **Key Principles of Building Healthy Communities,” Building Communities With Transportation: Distinguished Lecture Presentation**, Transportation Research Board, Walkable Communities, 2001.

BURDEN, D. **Building Livable, Walkable Communities: Commonwealth Club**, Video Presentation, 2008.

CAMPOS, V. B. G. **Uma Visão da mobilidade urbana sustentável**. Revista dos Transportes Públicos– ANTP. Ano 28, 2º trimestre, 2006.

CARVALHO, M. V. G. S. A. **Um Modelo Para Dimensionamento de Calçadas Considerando o Nível de Satisfação do Pedestre**. UFSCar, São Carlos, 2006.

**CDC Worksite Walkability: Are Your Employees Walking at Work?** Centers for Disease Control and Prevention, 2004.

CERVERO, R. **Mixed land uses and commuting: Evidence from the American Housing Survey**. Transportation Research: 361-77, 1996.

CERVERO, R. e RADISCH, C. **Travel choices in pedestrian versus automobile oriented neighborhoods.** Transport Policy, 1996.

CERVERO, R.; KOCHELMAN, K. **Travel demand and 3D's: density, diversity and design.** Transportation Research, Part D, N° 3, p. 199-219, 1997.

CERVERO, R. e DUNCAN, M. **Residential Self Selection and Rail Commuting: A Nested Logit Analysis.** University of California Transportation Center, Berkeley, CA, 2002.

CERVERO, R. e DUNCAN, M. **Walking, bicycling, and urban landscapes: evidence from San Francisco Bay Area.** American Journal of Public Health, 2003.

CYBIS, H. B. B, LARRANAGA A. M. e RIBEIRO J. L. D. **Fatores que afetam as decisões individuais de realizar viagens a pé: estudo qualitativo.** TRANSPORTES, volume XVII, número 2, dezembro de 2009.

DAROS, E. J. **Anseios e Reivindicações Para Um Trânsito Seguro - A Visão De Um Pedestre** - VI Congresso Brasileiro e IV Latino-Americano - Associação Brasileira de Medicina de Tráfego - ABRAMET- São Paulo, 2005.

DAVIS, R. **Death on the streets - cars and the mythology of road safety,** Leading Edge Press and Publishing Ltda, North Yorkshire, 1993.

DESYLLAS, J, et al. **Pedestrian Demand Modelling of Large Cities: An Applied Example from London,** Center for Advanced Spatial Modeling, University College London, Paper 62, 2003.

DISCHINGER, M. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: programa de acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida nas edificações de uso público.** Florianópolis, 2009.

DIXON, L. **Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems**, Transportation Research Record 1538, TRB, 1996.

DUARTE, F.; LIBARDI, R. e SANCHEZ, K. **Introdução da Mobilidade Urbana**. Curitiba: Juruá, 2010.

FANINI, V.; VACCARI, L. **Mobilidade Urbana**. Publicações temáticas da agenda parlamentar. Série de Cadernos Técnicos, CREA PR, 2011.

FERNANDES, K.D.L.M; MAIA, M.L.A; FERRAZ, C. (2008) **Forma urbana e deslocamentos pendulares: uma análise dos bairros de Casa**, 2008.

FIGUEIREDO, C.; MAIA, M. **Para onde e por quais razões se deslocam os pedestres? Uma pesquisa realizada em Recife**. Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 32 ,2009 .

FILHO, L. M. J. **Andar a pé: uma forma importante e menosprezada de transporte**. Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 27, 2005.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. **Plano diretor do distrito sede do município de Florianópolis**. Florianópolis: IPUF, 1998.

FORSYTH, A.; SOUTHWORTH, M. **Cities Afoot – Pedestrians, Walkability and Urban Design**, Journal of Urban Design, Vol 13, 2012.

FRANK L.D.; PIVO, G. **Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: single-occupant vehicle, transit, and walking**. Transportation Research Record, 1995.

FRANK et al. **Many Pathways from Land Use to Health**. Journal of the American Planning Association, 2006.

FRANK , L. ; HAWKINS, C. **CMHC - Giving Pedestrians an Edge—Using Street Layout to Influence Transportation Choice**, Canada Mortgage and Housing Corporation, 2008.

FRANK , et al. **Neighborhood Design, Travel and Health in Metro Vancouver: Using a Walkability Index.** UBC - University of British Columbia, Active Transportation Collaboratory, 2010.

FRANK , et al. **An Assessment of Urban Form and Pedestrian and Transit Improvements as an Integrated GHG Reduction Strategy,** Washington State Department of Transportation, 2011.

FRUIN, J.J. **Pedestrian Planning and Design.** Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc., New York, 1971.

GEHL, J. and GEMZOE, L. **Public spaces and public life.** Copenhagen: Danish Architectural Press, 1996.

HUTABARAT Lo, R. **Walkability: what is it?** , Journal of Urbanism Vol. 2, No. 2, pp 145-166, 2009.

GHIDINI, R. **A caminhabilidade: medida urbana sustentável.** Revista dos Transportes Públicos – ANTP, 2011.

GOLD, P. A. **Nota Técnica: Melhorando as Condições de Caminhada em Calçadas.** Gold Projects, São Paulo, 2003.

HANDY, S. L.; CLIFTON, K. **Evaluating Neighborhood Accessibility: Issues and Methods Using Geographic Information Systems.** Southwest Region University Transportation Center, Center for Transportation Research, The University of Texas at Austin, 2001.

HCM - HIGHWAY CAPACITY MANUAL. **Transportation Research Board.** National Research Council, Washington, DC, 2000.

HILLIER, B.; HANSON, J.; PENN, A.; GRAJEWSKI, T; XU,J. **Natural Movement: or configuration and attraction in the pedestrian movement urban.** Environment and Planning B: Planning and Design. London vol.20, 1993.

HOLTZCLAW, J. **Using residential patterns and transit to decrease auto dependence and costs.** Natural Resources Defense Council, São Francisco, 1994.

ILLICH, Ivan. **Energy and equity**. Londres: Calder & Boyards, 1974.

INSTITUTO DO PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS - IPUF. **Plano Diretor do Distrito Sede**. Florianópolis, 1997.

ITE, **Designing Walkable Urban Thoroughfares: A Context Sensitive Approach**, Recommended Practice, Institute of Transportation Engineers, 2010.

JACOBS, J. **Morte e Vida de Grandes Cidades**; São Paulo: Martins Fontes. Capítulo 2: Os Usos das Calçadas: Segurança, 2001.

KHISTY, C. J. **Evaluation of Pedestrian Facilities: Beyond the Level of Service Concept**. Transport Research Record, 1994.

KIM, K. et al. **Sit, Stand, or Sell: the Impact of Street Furniture on Pedestrian Level of Service**, Transportation Research Board 87th Annual Meeting, 2008.

KRIZEK, K.J., et al. **Non-motorized Transportation Pilot Program Evaluation Study**, Active Communities Transportation Research Group and the Center for Transportation Studies, University of Minnesota, 2007.

KUZMYAK J. R., PRATT R. H., DOUGLAS G. B., SPIELBERG F. **Land Use and Site Design - Traveler Response to Transportation System Changes**. Publication: World Transit Research. Chapter 15, 2003.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico**. 7ª edição. Editora Atlas, 2008.

LEPLANTE, J. ; KAESER, T. **The Continuing Evolution of Pedestrian Walking Speed Assumptions**, ITE Journal, Institute of Transportation Engineers, 2004.

LIMA, M. R. T. R. **Mobilidade Urbana em Planos Diretores: Análise Sintática da Malha Viária da Área Conurbada de Florianópolis**. Dissertação de Mestrado -Pósarq. Florianópolis, 2010.

LITMAN, T. **Short and Sweet: Analysis of Shorter Trips Using National Personal Travel Survey**, VTPI, 2010.

LOUKOPOULOS, P. e GARLING, T. **Are Car Users too Lazy to Walk? The Relation of Distance Thresholds for Driving to the Perceived Effort of Walking**. Transportation Research Record, Transportation Research Board, 2005.

MONTEIRO, F.B. e CAMPOS, V.B.G. **A proposal of indicators for evaluation of the urban space for pedestrians and cyclists in access to mass transit station**. Elsevier - Procedia Social and Behavioral Science: 2012.

MOUDON, A. V. et al. **Effects of Site Design on Pedestrian Travel in Mixed Use, Medium-Density Environments**, Document WA-RD 432.1, Washington State Transportation Center, 1996.

MORETTI, R.S. **Cr terios de urbaniza o para empreendimentos habitacionais**. 1993. 193 f. Tese - Doutorado em Engenharia Civil – Escola Polit cnica, Universidade de S o Paulo, S o Paulo, 1993.

MORI, M. e TSUKAGUCHI, H.A. **A New Method for the Evaluation of Service in Pedestrian Facilities**. Transportation Research A, Vol. 21, 1987.

NABORS, D. et al. **Pedestrian Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists**, Pedestrian and Bicycle Information Center, Federal Highway Administration Office of Safety, USA, 2007.

NETO, A. D. **Pol tica de Planejamento de Transportes e Desenvolvimento Urbano: Considera es para a Cidade de Florian polis**, Disserta o de Mestrado, Florian polis: UFSC, 1998.

LEINBERGER C. **Footloose and Fancy Free: A Field Survey of Walkable Urban Places in the Top 30 U.S. Metropolitan Areas**, Brookings Institution, 2007.

LOVEGROVE, G.; SAYED, T. **Macro-level collision models for evaluating neighbourhood traffic safety**, Canadian Journal of Civil Engineering, 2006.

MODARRES, A. Evaluating employer-based transportation demand management programs. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* Volume 27, Issue 4, July 1993, Pages 291–297, 1993.

NEWMAN, P. e KEMWORTHY, J. **Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence**. Island Press: Washington,DC, 1999.

NOBRE, M.; COFANI, V.; PULLIN H. **O pedestre, a cidadania e o novo Código de Trânsito Brasileiro** Revista dos Transportes Públicos – ANTP, 2002.

PALENZUELA, S. R. **Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles**. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. Fundació Fórum Ambiental, Catalunya, Espanha: 1999.

PARSONS BRINCKERHOFF QUADE AND DOUGLAS. **The Pedestrian Environment**, 1000 Friends of Oregon, 1993.

PESAVENTO, S. J. **O Espetáculo da Rua**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade – UFRGS, 1996.

PEPONIS, John. **Espaço, cultura e desenho urbano no modernismo tardio e além dele**. Tradução por Frederico de Holanda. 1989.

PIKE L. **Generation Of Walking, Cycling And Public Transport Trips: Pilot Study**, New Zealand Transport Agency, 2011.

PONTES, T. F. **Avaliação da mobilidade urbana na área metropolitana de Brasília**. Dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília, 2010.

POZUETA E. et al. **La ciudad paseable**. Madrid: Cedex, 2009.

Prefeitura da Cidade de São Paulo. **Programa Passeio Livre - Lei nº 15.442 de janeiro de 2012**.

PRINZ, D. **URBANISMO 1, Projecto Urbano**, Lisboa, Editorial Presença, 1980.

PUCHER, J.; LEFEVRE, C. **The Urban Transportation Crisis in Europe and North America**, MacMillan Press, London, 1996.

RAFORD, N.; RAGLAND D. **Pedestrian Volume Modeling for Traffic Safety and Exposure Analysis: The Case of Boston, Massachusetts**, Transportation Research Board 85th Annual Meeting, 2006.

RIETVELD, P. **Nonmotorized Modes in Transport Systems: A Multimodal Chain Perspective for The Netherlands**, *Transportation Research D*, Vol. 5, No. 1, January 2000.

RODRIGUES, A. **A Mobilidade dos pedestres e a influencia da configuração da rede de caminhos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes. Rio de Janeiro, 2013.

RUTZ, N.; MERINO E.; PRADO F. **Determinação do índice de caminhabilidade urbana**. Associação Nacional de Transportes Públicos, 16º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Maceió, AL, 2007.

SABOYA, R.T. *Sintaxe Espacial*. Urbanidades, 2007.

SALTER; DHAR; NEWMAN **Tecnologias para Mitigação de Mudanças Climáticas: Setor dos Transportes**, Riso Centro de Desenvolvimento do Clima, Energia e Desenvolvimento Sustentável, das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2011.

SANDT, L. et al. **A resident's guide for creating safe and walkable communities**. Washington: FHWA, 2008.

SANTOS, E. C. **Situação atual das calçadas nas principais cidades do Sul do Brasil**. 4o Seminário Paranaense de Calçadas: Calçadas seguras, responsabilidade de todos. Foz do Iguaçu, Paraná, PR, 2003.

SARKAR, S. Evaluation of Different Types of Pedestrian-Vehicle Separations. *Transportation Research Record*, n. 1502, 1995.

SCHEIDER, R.; PATTER R.; TOOLE, J. **A Case Study Analysis of Pedestrian and Bicycle Data Collection in Unpozueta States Communities**, Federal Highway Administration, 2005.

SCHWARTZ, W.L. et al. **Guidebook on Methods to Estimate Non-motorized Travel: Overview of Methods**, Turner-Fairbank Highway Research Center, 1999.

SILVA, J., LOCH C. e SILVA S. **A Sintaxe Espacial de Curitiba**. Revista Brasileira de Cartografia No 61/02, 2009. (ISSN 0560-4612), 2009.

SMITH M. e BUTCHER T. A. **How Far Should Parkers Have to Walk?** Parking, Vol. 33, No 8, September, 1997.

SOUZA, A. M. **Aula 1 - Correlação Estatística**, Universidade Federal de Santa Maria, 2001.

SUN, X.; WILMOT, C. G.; KASTURI, T. **Household Travel, Household Characteristics, and Land Use: An Empirical Study from the 1994 Portland Activity-Based Travel Survey**. Transportation Research Record, v. 1617, p. 10-17, 1998.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD - TRB - **Highway Capacity Manual**, TRB, 1997 e 2010.

TUMLIN, J. **Sustainable Transportation Planning**. New Jersey, 2012.

UTTIPEC **Pedestrian Design Guidelines: Don't Drive...Walk**, Delhi Development Authority, New Delhi, 2009.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2006.

VASCONCELLOS, Eduardo A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento**. São Paulo: Editoras Unidas, 3ª edição, 1998.

VELLOSO, M. **Identificação dos fatores contribuintes dos atropelamentos de pedestres em rodovias inseridas em áreas urbanas: o caso do Distrito Federal.** Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília. Programa de Pós Graduação em Transportes. Brasília, 2006.

ZATTAR , Neuza. **Calçadas: Espaços Públicos ou Privados?** Revista Eletrônica do GELCO Linguagens: Desafios Contemporâneos, 2008.

ZEGRAS, P. **The Influence of Land Use o Travel Behavior: empirical evidence from Santiago-Chile.** TRB 2004 Annual Meeting, 2004.



## APÊNDICE

### Apêndice 01 – Níveis de Serviço segundo HCM 2000

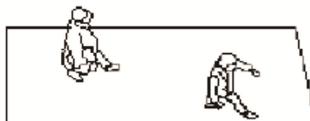
#### Nível de Serviço A

Área / ped > 5,6 m<sup>2</sup> / ped  
Taxa de fluxo ≤ 16 ped / min / m  
Não há interferência de outros pedestres



#### Nível de Serviço B

Área / ped > 3,7-5,6 m<sup>2</sup> / ped  
Taxa de fluxo > 16-23 ped / min / m  
Liberdade de movimento e escolha da velocidade de caminhada



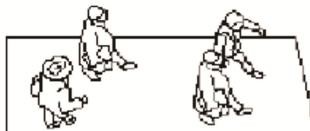
#### Nível de Serviço C

Área / ped > 2,2-3,7 m<sup>2</sup> / ped  
Taxa de fluxo > 23-33 ped / min / m  
Velocidades menores, há poucos conflitos



#### Nível de Serviço D

Área / ped > 1,4-2,2 m<sup>2</sup> / ped  
Taxa de fluxo > 33-49 ped / min / m  
Movimentos com menor liberdade, causando mudança na velocidade



#### Nível de Serviço E

Área / ped > 0,75-1,4 m<sup>2</sup> / ped  
Taxa de fluxo > 49-75 ped / min / m  
O volume de pedestres se aproxima da capacidade limite da calçada; restrições maiores aos movimentos



#### Nível de Serviço F

Área / ped ≤ 0,75 m<sup>2</sup> / ped  
Taxa de fluxo é variada ped / min / m;  
velocidade de severamente restrita; fluxo esporádico e instável; congestionamento



## Apêndice 02 – Quadro de Métodos, Critérios e Autores

| Ano  | Pesquisador e Método  | Critérios  |
|------|---|--|
| 1971 | Fruin<br>NS - Nível de Serviço<br>EUA   | Densidade de Pedestres   |
|      |   | Velocidade da caminhada  |
|      |   | Convivência  |
| 1987 | Mori e Tsukaguchi<br>NS - Nível de Serviço<br>Osaka - Japão                                       | Densidade de Pedestres   |
|      |   | Largura das calçadas   |
|      |   | Comportamento e Percepção dos pedestres  |
| 1993 | Bradshaw<br>Índice de Caminhabilidade<br>Canadá   | Pedestres  |
|      |   | Meio Físico  |
|      |   | Atrativos e Serviços próximos  |
|      |   | Ambiente Natural e as Condições Externas   |
|      |   | Cultura Local e suas Relações Sociais  |
| 1993 | Lutraq/PBQD<br>Cambridge Systematics<br>PEF - Pedestrian Environmental<br>Factors<br>Oregon - EUA | Facilidade de travessia de ruas  |
|      |   | Continuidade de calçadas   |
|      |   | Desenho Urbano   |
|      |   | Topografia   |
| 1994 | Holtzclaw<br><br>Índice de acessibilidade para pedestres<br>São Francisco - EUA                   | Continuidade e conectividade das vias  |
|      |   | Existência de calçadas   |
|      |   | Recuo das edificações  |
|      |   | Velocidade do tráfego na via   |
|      |   | Topografia   |
| 1995 | Khisty<br>Qualitative Level of Service<br>EUA   | Atratividade   |
|      |   | Coerência do Sistema   |
|      |   | Conforto   |
|      |   | Conectividade do Sistema   |
|      |   | Convivência  |
|      |   | Segurança  |
|      |   | Seguridade   |
| 1995 | Sarkar<br><br>NQS - Nível de Qualidade do Serviço   | Conflitos e Existência de Obstáculos na calçada  |
|      |   | Conflitos e Existência de Obstruções nas Intersecções                                      |
|      |   | Projeto Visual e Psicológico   |
|      |   | Eliminação da possibilidade de quedas e ferimentos   |
|      |   | Seguridade (Percepção de segurança social)   |
|      |   |  |
| 1996 | Dixon<br><br>LOS – Level of Service<br><br>Florida EUA  | Infraestrutura disponível para pedestres (existência, continuidade e largura das calçadas) |
|      |   | Conflitos (pedestres e veículos)   |
|      |   | Amenidades ao longo da via (ambientes prazerosos)  |
|      |   | Nível de serviços para os veículos motorizados   |
|      |   | Manutenção (estado de conservação das calçadas)  |
|      |   | Acessibilidade ao transporte coletivo  |
|      |   |  |

|      |   |  |
|------|---|--|
| 1997 | Cervero e Kockelman<br>São Francisco - EUA                              | Densidade                                    |
|      |   | Diversidade de Uso do Solo                   |
|      |   | Desenho Urbano                               |
| 1998 | Ferreira e Sanches<br>IQ<br>Indicadores de qualidade<br>São Carlos - SP | Atratividade Visual                          |
|      |   | Conforto                                     |
|      |   | Continuidade                                 |
|      |   | Segurança                                    |
|      |   | Seguridade                                   |
| 2000 | HCM<br>Highway Capacity Manual<br>Nível de Serviço                      | Área das calçadas                            |
|      |   | Fluxo de pedestres                           |
|      |   | Liberdade de movimento                       |
| 2003 | Desyllas et al<br>Londres   | Condições da caminhada                       |
|      |   | Uso do Solo                                  |
|      |   | Conectividade de Rede Pedonal                |
|      |   | Proximidade dos meios de transporte coletivo |
| 2003 | Krizek<br>Índice de Acessibilidade<br>Washington                        | Densidade de pedestres                       |
|      |   | Diversidade                                  |
|      |   | Desenho Urbano                               |
| 2003 | Santos<br>Índice de Caminhabilidade<br>Paraná - BR                      | Fluidez                                      |
|      |   | Segurança                                    |
|      |   | Conforto                                     |
| 2003 | Cervero e Duncan<br>São Francisco - EUA                                 | Configuração do desenho urbano               |
|      |   | Uso do Solo                                  |
|      |   | Características do transporte não motorizado |
| 2004 | CDC<br>Centro de Controle de Doenças e<br>Prevenção<br>EUA              | Instalações para pedestres                   |
|      |   | Conflitos de pedestres                       |
|      |   | Faixa de Segurança                           |
|      |   | Manutenção                                   |
|      |   | Largura da Calçada                           |
|      |   | Acessibilidade                               |
|      |   | Estética                                     |
|      |   | Proteção com sombra/cobertura                |
|      |   | Barreiras                                    |
| 2005 | Schneider, Patten e Toole   | Contagem de Pedestres                        |
|      |   | Percepção dos pedestres                      |
|      |   | Dados estatísticos da população              |
|      |   | Ambiente físico                              |
| 2006 | Frank et al<br>Índice de Caminhabilidade                                | Conectividade das ruas                       |
|      |   | Uso do solo                                  |
|      |   | Densidade de residências                     |
|      |   | Transparência e Permeabilidade               |
|      |   | Desenho Urbano                               |
|      |   | Lugares Atrativos                            |

|      |   |                                     |
|------|---|-------------------------------------|
| 2007 | Nabors et al<br>Índice de Caminhabilidade<br>USA                                    | Qualidade de Rede Pedonal           |
|      |   | Conectividade de Rede Pedonal       |
|      |   | Segurança                           |
|      |   | Densidade de pessoas                |
|      |   | Acessibilidade                      |
| 2005 | Amancio<br><br>Características da Forma Urbana<br>São Carlos - SP                   | Segurança                           |
|      |   | Manutenção                          |
|      |   | Largura das calçadas                |
|      |   | Seguridade                          |
|      |   | Atratividade Visual                 |
| 2007 | Rutz, Merino e Prado<br>Índice de Caminhabilidade<br>Foz do Iguaçu - PR             | Fluidez                             |
|      |   | Segurança                           |
|      |   | Conforto                            |
| 2008 | Sandt<br>Índice de Caminhabilidade<br>Washington - EUA                              | Segurança                           |
|      |   | Acessibilidade                      |
|      |   | Conforto                            |
|      |   | Convivência                         |
| 2008 | Amancio e Sanches<br><br>Características da Forma Urbana<br>São Carlos - SP         | Densidade                           |
|      |   | Diversidade do Uso do Solo          |
|      |   | Desenho Urbano                      |
|      |   | Oferta de Serviços                  |
|      |   | Distancia para o Transporte Público |
| 2009 | Pozueta<br>Requisitos para Itinerários<br>Caminháveis<br>Madri - Espanha            | Funcionalidade                      |
|      |   | Atratividade                        |
|      |   | Conforto                            |
|      |   | Segurança                           |
| 2009 | Cervero et al<br>Bogotá - Colômbia  | Densidade de pedestres              |
|      |   | Diversidade de Uso do Solo          |
|      |   | Desenho Urbano                      |
|      |   | Acessibilidade aos destinos         |
|      |   | Distância para o Transporte Público |
| 2010 | Rutz, Merino e Santos<br>Características Físicas das calçadas<br>Foz do Iguaçu - PR | Conforto                            |
|      |   | Segurança                           |
|      |   | Ambiente                            |
| 2010 | ITE<br>Institute of Transportation<br>Engineers<br>USA                              | Condições Viárias                   |
|      |   | Suporte Comunitário                 |
|      |   | Segurança                           |
|      |   | Conforto                            |
|      |   | Uso do Solo                         |

# Apêndice 3 – Planilha de Pesquisa de Campo com as Notas Índice de Caminhabilidade dos trechos

## Rua Esteves Junior

| CRITÉRIOS  | RUA ESTEVES JUNIOR-7 TRECHOS |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
|--|------------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|
|  | PONTUAÇÃO                    | EJ1  |      | EJ3   |      | EJ4  |      | EJ5  |      | EJ6   |      | EJ7  |      |       |      |
|  |                              | LE   | LD   | LE    | LD   | LE   | LD   | LE   | LD   | LE    | LD   | LE   | LD   |       |      |
| <b>1 ACESSIBILIDADE (NBR 9050/2004)</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 1.1 Calçadas com rampas, piso tátil de alerta e direcional   | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 1.2 Calçadas com rampas ou piso tátil alerta ou piso tátil direcional                                      | 0,25                         | 0,25 | 0    | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0    | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0    | 0    | 0    | 0     |      |
| 1.3 Calçadas sem acessibilidade  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>2 ATRATIVIDADE VISUAL (entorno com praças, jardins, residências ou comércio)</b>                        |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 2.1 Calçada com uso lindero agradável (praças, parques, jardins bem conservados, lojas e comércios de rua) | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 2.2 Calçada com uso lindero neutro (comércio de rua e residências com muros baixos)                        | 0,25                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 2.3 Calçada com uso lindero incompatível (muros altos, lixo, sujeira)                                      | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>3 BARREIRAS (obstáculos à circulação, mobiliário urbano mal posicionado)</b>                            |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 3.1 Calçada livre de obstáculos ao deslocamento de pedestres   | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 3.2 Calçada com pelo menos 1 obstáculo dificultando o deslocamento   | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 3.3 Calçada obstruída que obrigue o pedestre a andar pela rua  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>4 CONDIÇÕES EXTERNAS (proteção intemperes, marquises, toldos, copas de árvores)</b>                     |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 4.1 Calçada protegida da chuva e do sol (presença de 2 ou mais itens)                                      | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 4.2 Calçada parcialmente protegida (presença de pelo menos um item)  | 0,25                         | 0    | 0,25 | 0     | 0    | 0,25 | 0    | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 4.3 Calçada sem sombra ou proteção contra a chuva  | 0,00                         | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     |      |
| <b>5 DESENHO URBANO</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>5.1 LARGURA DAS RUAS E VELOCIDADE DOS VEÍCULOS</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 5.1.1 Vias de pedestres ou vias coletoras com 1 pista de veículos com velocidade permitida até 40km/h      | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 5.1.2 Vias coletoras com 2 pistas de veículos e com velocidade permitida até 40km/h                        | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,25  | 0,25 | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 5.1.3 Vias coletoras com 2 ou mais pistas, nos dois sentidos e com velocidade permitida acima de 40km/h    | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>5.2 FACILIDADE DE ACESSO AOS DEMAIS MEIOS DE TRANSPORTE</b>   |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 5.2.1 Existência de ponto de ônibus/táxi bem posicionado e/ou cobertura e banco                            | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 5.2.2 Existência de placa indicativa de parada de ônibus ou taxi   | 0,25                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 5.2.3 Sem existência de ponto de ônibus ou taxi  | 0,00                         | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0     |      |
| <b>5.3 TAMANHO DAS QUADRAS (malha mais conectada e integrada)</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 5.3.1 Quadra com dimensão até 100m   | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 5.3.2 Quadra com dimensão entre 101 e 200m   | 0,25                         | 0,25 | 0    | 0,25  | 0    | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 5.3.3 Quadra com dimensão acima de 201m  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>6 INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES</b>   |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>6.1 MOBILIÁRIO URBANO (bancos, lixeiras, telefone público, calça correio)</b>                           |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 6.1.1 Calçada dotada de 2 ou mais itens de mobiliário urbano   | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 6.1.2 Calçada dotada com pelo menos 1 item de conforto   | 0,25                         | 0,25 | 0    | 0     | 0    | 0    | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 6.1.3 Calçada sem mobiliário urbano  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>6.2 SINALIZAÇÃO (nome da rua, sinalização de trânsito)</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 6.2.1 Presença de sinalização placas indicativas nome da rua e placas de trânsito                          | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 6.2.2 Presença apenas de placa com nome da rua ou placa de trânsito  | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 6.2.3 Ausência de sinalização  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>6.3 VEGETAÇÃO NA CALÇADA (altura e porte condizente sem atrapalhar a circulação)</b>                    |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 6.3.1 Vegetação com altura e porte condizente sem atrapalhar a circulação                                  | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 6.3.2 Vegetação existente interferindo na circulação   | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 6.3.3 Sem presença de vegetação  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>6.4 ILUMINAÇÃO (iluminação pública e luminárias nas construções)</b>                                    |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 6.4.1 Calçada bem iluminada (iluminação pública e luminárias nas construções)                              | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 6.4.2 Calçada parcialmente iluminada (apenas iluminação pública ou nas construções)                        | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 6.4.3 Calçada sem iluminação   | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>7 LARGURA DA CALÇADA (manual de urbanização Prinz, 1980)</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 7.1 Largura livre superior a 2,25m   | 0,50                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 7.2 Largura livre com medida entre 2,25m e 0,75m   | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 7.3 Largura livre inferior a 0,75m ou calçada inexistente  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>8 MANUTENÇÃO</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>8.1 CONDIÇÕES DO PISO (regularidade, buracos, desníveis)</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 8.1.1 Piso em boas condições (regular, sem buracos e desníveis)  | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 8.1.2 Piso mal conservado (irregular, com buracos)   | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 8.1.3 Piso inexistente (espaço entre o muro e o meio fio sem pavimento)                                    | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>8.2 LIMPEZA</b>   |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 8.2.1 Limpa (sem sujeiras ou acúmulo de lixo)  | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 8.2.2 Parcialmente limpa (com acúmulo de sacos de lixo para recolhimento)                                  | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 8.2.3 Muito suja (lixo espalhado, sacos de lixo abertos)   | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>9 SEGURANÇA</b>   |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>9.1 TIPO DO PISO (material)</b>   |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 9.1.1 Piso antiderrapante (piso ou lajota de concreto ou paving)   | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 9.1.2 Piso liso e escorregadio (petit-pavé, pedras ou cerâmica)  | 0,25                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 9.1.3 Sem presença de piso (brita ou areia numa extensão maior que 50cm)                                   | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>9.2 NIVELAMENTO (declividade lateral sentido construção meio fio)</b>                                   |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 9.2.1 Calçada com declividade mínima no sentido transversal (menor que 2%)                                 | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 9.2.2 Calçada com declividade acentuada (acima de 2%)  | 0,25                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 9.2.3 Calçada interrompida por degraus ou rampa  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>9.3 TRAVESSIA DAS RUAS (faixa de segurança, sinalização, sinaliza de pedestre)</b>                      |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 9.3.1 Calçada com boa segurança (presença de 2 ou mais itens)  | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 9.3.2 Calçada com razoável segurança (presença de pelo menos um item)                                      | 0,25                         | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      |
| 9.3.3 Calçada sem condições de segurança de travessia  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>10 SEGURANÇA (policiamento e presença de crianças desacompanhadas)</b>                                  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 10.1 Calçada com policiamento, idosos e crianças desacompanhadas   | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 10.2 Calçada sem policiamento, com presença de idosos e crianças   | 0,25                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 10.3 Calçada sem policiamento, idosos e crianças   | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>11 TOPOGRAFIA</b>   |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 11.1 Calçada reta sem aches ou declives (de 0 a 10%)   | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 11.2 Calçada com leve inclinação exigindo pouco esforço físico (de 11 a 20%)                               | 0,25                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 11.3 Calçada muito íngreme exigindo muito esforço físico (acima de 21%)                                    | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>12 USO DO SOLO</b>  |                              |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 12.1 Uso misto do solo (residência, comércio, serviços, escolas, lazer)                                    | 0,50                         | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |      |
| 12.2 Uso do solo exclusivamente comercial ou institucional ou área verde                                   | 0,25                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| 12.3 Uso do solo exclusivamente residencial  | 0,00                         |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |       |      |
| <b>SOMATÓRIA LATERAIS</b>  | LE+LD                        | 6,5  | 7    | 5,75  | 7    | 6    | 7    | 5    | 7    | 6     | 8,25 | 6,25 | 4,75 | 7     | 5,25 |
| <b>TOTAL (NOTA FINAL DO TRECHO)</b>  | LE+LD*2                      | 6,75 |      | 6,375 |      | 6,5  |      | 6    |      | 7,125 |      | 5,5  |      | 6,125 |      |

# Rua Tenente Silveira

| CRITÉRIOS  | PONTUAÇÃO        | RUA TENENTE SILVEIRA - 10 TRECHOS |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|--|------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|  |                  | TS1                               |             | TS2         |             | TS3         |             | TS4         |             | TS5         |             |
|  |                  | LE                                | LD          | LE          | LD          | LE          | LD          | LE          | LD          | LE          | LD          |
| <b>1 ACESSIBILIDADE (NBR 9050/2004)</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 1.1 Calçadas com rampas, piso tátil de alerta e direcional   | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 1.2 Calçadas com rampas ou piso tátil alerta ou piso tátil direcional                                      | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 1.3 Calçadas sem acessibilidade  | 0,00             |                                   |             | 0           |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>2 ATRATIVIDADE VISUAL (entorno com praças, jardins, residências ou comércio)</b>                        |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 2.1 Calçada com uso lideiro agradável (praças, parques, jardins bem conservados, lojas e comércios de rua) | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             | 0,5         |
| 2.2 Calçada com uso lideiro neutro (comércio de rua e residências com muros baixos)                        | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 2.3 Calçada com uso lideiro incompatível (muros altos, lixo, sujeira)                                      | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>3 BARREIRAS (obstáculos e árvores, mobiliário urbano mal posicionado)</b>                               |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 3.1 Calçada livre de obstáculos ao deslocamento de pedestres   | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 3.2 Calçada com pelo menos 1 obstáculo dificultando o deslocamento   | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 3.3 Calçada obstruída que obrigue o pedestre a andar pela rua  | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>4 CONDIÇÕES EXTERNAS (proteção intempéries marquise, toldos, copas de árvores)</b>                      |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 4.1 Calçada protegida da chuva e do sol (presença de 2 ou mais itens)                                      | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 4.2 Calçada parcialmente protegida (presença de pelo menos um item)  | 0,25             |                                   |             | 0,25        | 0,25        |             |             | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 4.3 Calçada sem sombra ou proteção contra a chuva  | 0,00             | 0                                 | 0           |             |             | 0           | 0           |             |             |             |             |
| <b>5 DESENHO URBANO</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>5.1 LARGURA DAS RUAS E VELOCIDADE DOS VEÍCULOS</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 5.1.1 vias de pedestres ou vias coletoras com 1 pista de veículos com velocidade permitida até 40km/h      | 0,50             |                                   |             |             |             | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         |
| 5.1.2 vias coletoras com 2 pistas de veículos e com velocidade permitida até 40km/h                        | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        |             |             |             |             |             |             |             |
| 5.1.3 vias coletoras com 2 ou mais pistas, nos dois sentidos e com velocidade permitida acima de 40km/h    | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>5.2 FACILIDADE DE ACESSO AOS DEMAIS MEIOS DE TRANSPORTE</b>   |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 5.2.1 Existência de ponto de ônibus/taxi bem posicionado e/ou cobertura e banco                            | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             | 0,5         |
| 5.2.2 Existência de placa indicativa de parada de ônibus ou taxi   | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 5.2.3 Sem existência de ponto de ônibus ou taxi  | 0,00             | 0                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>5.3 TAMANHO DAS QUADRAS (malha mais conectada e integrada)</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 5.3.1 Quadra com dimensão até 100m   | 0,50             |                                   |             | 0,5         |             |             |             | 0,5         |             |             |             |
| 5.3.2 Quadra com dimensão entre 101 e 200m   | 0,25             | 0,25                              | 0,25        |             | 0,25        | 0           | 0,25        | 0           | 0,25        |             | 0,25        |
| 5.3.3 Quadra com dimensão acima de 201m  | 0,00             |                                   |             |             |             | 0           |             | 0           |             | 0           |             |
| <b>6 INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES</b>   |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>6.1 MOBILIÁRIO URBANO (banco, lixeira, telefone público, caixa correio)</b>                             |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.1.1 Calçada dotada de 2 ou mais itens de mobiliário urbano   | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.1.2 Calçada dotada com pelo menos 1 item de conforto   | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 6.1.3 Calçada sem mobiliário urbano  | 0,00             |                                   |             | 0           |             |             |             | 0           | 0           |             |             |
| <b>6.2 SINALIZAÇÃO (nome da rua, sinalização de trânsito)</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.2.1 Presença de sinalização placas indicativas nome da rua e placas de trânsito                          | 0,50             | 0,5                               | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         |
| 6.2.2 Presença apenas de placa com nome da rua ou placa de trânsito  | 0,25             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.2.3 Ausência de sinalização  | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>6.3 VEGETAÇÃO NA CALÇADA (altura e porte dos galhos e raiz)</b>   |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.3.1 Vegetação com altura e porte condizente sem atrapalhar a circulação                                  | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.3.2 Vegetação existente interferindo na circulação   | 0,25             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.3.3 Sem presença de vegetação  | 0,00             | 0                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>6.4 ILUMINAÇÃO (iluminação pública e luminárias nas construções)</b>                                    |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.4.1 Calçada bem iluminada (iluminação pública e luminárias nas construções)                              | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 6.4.2 Calçada parcialmente iluminada (apenas iluminação pública ou nas construções)                        | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 6.4.3 Calçada sem iluminação   | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>7 LARGURA DA CALÇADA (manual de urbanização Prinz, 1980)</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 7.1 Largura livre superior a 2,25m   | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 7.2 Largura livre com medida entre 2,25m e 0,75m   | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 7.3 Largura livre inferior a 0,75m ou calçada inexistente  | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>8 MANUTENÇÃO</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>8.1 CONDIÇÕES DO PISO (regularidade, buracos, desníveis)</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 8.1.1 Piso em boas condições (regular, sem buracos e desníveis)  | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 8.1.2 Piso mal conservado (irregular, com buracos)   | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 8.1.3 Piso inexistente (espaço entre o muro e o meio fio sem pavimento)                                    | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>8.2 LIMPEZA</b>   |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 8.2.1 Lâmpa (sem sujeiras ou acúmulo de lixo)  | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 8.2.2 Parcialmente limpa (com acúmulo de sacos de lixo para recolhimento)                                  | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        |             |             |             |             |             | 0,25        | 0,25        |
| 8.2.3 Muito suja (lixo espalhado, sacos de lixo abertos)   | 0,00             | 0                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>9 SEGURANÇA</b>   |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>9.1 TIPO DO PISO (material)</b>   |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 9.1.1 Piso antiderrapante (piso ou lajota de concreto ou paving)   | 0,50             |                                   |             |             |             | 0,5         |             | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         |
| 9.1.2 Piso liso e escorregadio (petit-pave, pedras ou cerâmica)  | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 9.1.3 Sem presença de piso (beira ou areia numa extensão maior que 50cm)                                   | 0,00             |                                   |             | 0           | 0           |             |             |             |             |             |             |
| <b>9.2 NIVELAMENTO (declividade lateral sentido construção meio fio)</b>                                   |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 9.2.1 Calçada com declividade mínima no sentido transversal (menor que 2%)                                 | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 9.2.2 Calçada com declividade acentuada (acima de 2%)  | 0,25             |                                   |             | 0,25        |             |             |             | 0,25        |             |             |             |
| 9.2.3 Calçada interrompida por degraus ou rampa  | 0,00             | 0                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>9.3 TRAVESSIA DAS RUAS (faixa de segurança, sinalização, sinalreira de pedestre)</b>                    |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 9.3.1 Calçada com boa segurança (presença de 2 ou mais itens)  | 0,50             | 0,5                               | 0,5         |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 9.3.2 Calçada com razoável segurança (presença de pelo menos um item)                                      | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 9.3.3 Calçada sem condições de segurança de travessia  | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>10 SEGURANÇA (policiamento e presença de idosos e crianças desacompanhados)</b>                         |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 10.1 Calçada com policiamento, idosos e crianças desacompanhados   | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 10.2 Calçada sem policiamento, com presença de idosos e crianças   | 0,25             | 0,25                              | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| 10.3 Calçada sem policiamento, idosos e crianças   | 0,00             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>11 TOPOGRAFIA</b>   |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 11.1 Calçada reta sem aclives ou declives (de 0 a 10%)   | 0,50             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 11.2 Calçada com leve inclinação exigindo pouco esforço físico (de 11 a 20%)                               | 0,25             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 11.3 Calçada muito íngreme exigindo muito esforço físico (acima de 21%)                                    | 0,00             | 0                                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>12 USO DO SOLO</b>  |                  |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 12.1 Uso misto do solo (residência, comércio, serviços, escolas, lazer)                                    | 0,50             |                                   | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5         |
| 12.2 Uso do solo exclusivamente comercial ou institucional ou área verde                                   | 0,25             |                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 12.3 Uso do solo exclusivamente residencial  | 0,00             | 0                                 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>SOMATÓRIA LATERAIS</b>  | <b>LE e LD</b>   | <b>4,25</b>                       | <b>4,25</b> | <b>4,25</b> | <b>4,5</b>  | <b>4,25</b> | <b>4,5</b>  | <b>4</b>    | <b>5</b>    | <b>5,25</b> | <b>5,25</b> |
| <b>TOTAL (NOTA FINAL DO TRECHO)</b>  | <b>(LE + LD)</b> | <b>4,25</b>                       | <b>4,75</b> | <b>4,75</b> | <b>4,75</b> | <b>4,5</b>  | <b>5,25</b> | <b>5,25</b> | <b>5,25</b> | <b>5,25</b> | <b>5,25</b> |

| CRITÉRIOS  | RUA TENENTE SILVEIRA - 10 TRECHOS |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
|--|-----------------------------------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
|  | POUNTUAGA                         | TS6  | TS7  | TS8   | TS9  | TS10  |      |      |      |       |
| <b>1 ACESSIBILIDADE (NBR 9050/2004)</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 1.1 Calçadas com rampas, piso tátil de alerta e direcional   | 0,50                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 1.2 Calçadas com rampas ou piso tátil alerta ou piso tátil direcional                                      | 0,25                              | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25  |      |      |      |       |
| 1.3 Calçadas sem acessibilidade  | 0,00                              |      |      |       |      |       | 0    | 0    | 0    | 0     |
| <b>2 ATRATIVIDADE VISUAL (entorno com praças, jardins, residências ou comércio)</b>                        |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 2.1 Calçada com uso lineário agradável (praças, parques, jardins bem conservados, lojas e comércio de rua) | 0,50                              |      |      |       |      |       |      |      | 0,5  | 0,5   |
| 2.2 Calçada com uso lineário neutro (comércio de rua e residências com muros baixos)                       | 0,25                              | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,5  | 0,5  | 0,5   |
| 2.3 Calçada com uso lineário incompatível (muros altos, lixo, sujeira)                                     | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>3 BARREIRAS (obstáculos e/árvores, mobiliário urbano mal posicionado)</b>                               |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 3.1 Calçada livre de obstáculos ao deslocamento de pedestres   | 0,50                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 3.2 Calçada com pelo menos 1 obstáculo dificultando o deslocamento   | 0,25                              | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      | 0     | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25  |
| 3.3 Calçada obstruída que obrigue o pedestre a andar pela rua  | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>4 CONDIÇÕES EXTERNAS (proteção intempéries marquises, toldos, copas de árvores)</b>                     |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 4.1 Calçada protegida da chuva e do sol (presença de 2 ou mais itens)                                      | 0,50                              |      |      | 0,5   | 0,5  |       | 0,5  |      |      | 0,5   |
| 4.2 Calçada parcialmente protegida (presença de pelo menos um item)  | 0,25                              | 0,25 |      |       |      | 0,25  |      | 0,25 | 0,25 |       |
| 4.3 Calçada sem sombra ou proteção contra a chuva  | 0,00                              |      | 0    |       |      |       |      |      |      | 0     |
| <b>5 DESENHO URBANO</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>5.1 LARGURA DAS RUAS E VELOCIDADE DOS VEÍCULOS</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 5.1.1 vias de pedestres ou vias coletoras com 1 pista de veículos com velocidade permitida até 40km/h      | 0,50                              |      |      |       |      |       |      | 0,5  | 0,5  | 0,5   |
| 5.1.2 vias coletoras com 2 pistas de veículos e com velocidade permitida até 40km/h                        | 0,25                              | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25  |      |      |      |       |
| 5.1.3 vias coletoras com 2 ou mais pistas, nos dois sentidos e com velocidade permitida acima de 40km/h    | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>5.2 FACILIDADE DE ACESSO AOS DIFERIS MENS DE TRANSPORTE</b>   |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 5.2.1 Existência de ponto de embarque bem posicionado e/ cobertura e banco                                 | 0,50                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 5.2.2 Existência de placa indicativa de parada de ônibus ou taxi   | 0,25                              |      |      |       | 0,25 |       |      |      |      |       |
| 5.2.3 Sem existência de ponto de ônibus ou taxi  | 0,00                              | 0    | 0    | 0     | 0    |       | 0    | 0    | 0    | 0     |
| <b>5.3 TAMANHO DAS QUADRAS (malha mais conectada e integrada)</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 5.3.1 Quadra com dimensão até 100m   | 0,50                              | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  |       | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |
| 5.3.2 Quadra com dimensão entre 101 e 200m   | 0,25                              |      |      |       |      | 0,25  | 0,25 |      |      |       |
| 5.3.3 Quadra com dimensão acima de 201m  | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>6 INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES</b>   |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>6.1 MOBILIÁRIO URBANO (banco, lixeira, telefone público, caixa correio)</b>                             |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 6.1.1 Calçada dotada de 2 ou mais itens de mobiliário urbano   | 0,25                              | 0,25 | 0,25 | 0,25  |      | 0,5   | 0,25 |      |      | 0,5   |
| 6.1.2 Calçada dotada com pelo menos 1 item de conforto   | 0,00                              |      |      |       |      |       |      | 0    |      |       |
| 6.1.3 Calçada sem mobiliário urbano  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>6.2 SINALIZAÇÃO (nome da rua, sinalização de trânsito)</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 6.2.1 Presença de sinalização placas indicativas nome da rua e placas de trânsito                          | 0,50                              | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5   |      | 0,5  |      | 0,5   |
| 6.2.2 Presença apenas de placa com nome da rua ou placa de trânsito  | 0,25                              |      |      |       |      |       | 0,25 |      |      | 0,25  |
| 6.2.3 Ausência de sinalização  | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>6.3 VEGETAÇÃO NA CALÇADA (altura e porte dos galhos e raiz)</b>   |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 6.3.1 Vegetação com altura e porte condizente sem atrapalhar a circulação                                  | 0,50                              |      |      |       |      |       |      |      |      | 0,5   |
| 6.3.2 Vegetação existente interferindo na circulação   | 0,25                              |      |      |       | 0,25 | 0,25  |      |      |      | 0,25  |
| 6.3.3 Sem presença de vegetação  | 0,00                              | 0    | 0    | 0     | 0    |       |      | 0    | 0    |       |
| <b>6.4 ILUMINAÇÃO (iluminação pública e luminárias nas construções)</b>                                    |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 6.4.1 Calçada bem iluminada (iluminação pública e luminárias nas construções)                              | 0,50                              |      |      |       |      |       |      |      |      | 0,5   |
| 6.4.2 Calçada parcialmente iluminada (apenas iluminação pública ou nas construções)                        | 0,25                              | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,5   |
| 6.4.3 Calçada sem iluminação   | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>7 LARGURA DA CALÇADA (manual de urbanização Prinz, 1980)</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 7.1 Largura livre superior a 2,25m   | 0,50                              |      |      |       | 0,5  |       | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |
| 7.2 Largura livre com medida entre 2,25m e 0,75m   | 0,25                              | 0,25 | 0,25 |       |      |       |      |      |      |       |
| 7.3 Largura livre inferior a 0,75m ou calçada inexistente  | 0,00                              |      |      |       |      | 0     |      |      |      |       |
| <b>8 MANUTENÇÃO</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>8.1 CONDIÇÕES DO PISO (regularidade, buracos, desníveis)</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 8.1.1 Piso em boas condições (regular, sem buracos e desníveis)  | 0,50                              |      |      |       |      |       |      |      |      | 0,5   |
| 8.1.2 Piso mal conservado (irregular, com buracos)   | 0,25                              | 0,25 | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25  | 0,25 | 0,25 |      |       |
| 8.1.3 Piso inexistente (espaço entre o muro e o meio fio sem pavimento)                                    | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>8.2 LIMPEZA</b>   |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 8.2.1 Lâmpa (sem sujeiras ou acúmulo de lixo)  | 0,50                              |      | 0,5  |       | 0,5  |       | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |
| 8.2.2 Parcialmente limpa (com acúmulo de sacos de lixo para recolhimento)                                  | 0,25                              | 0,25 |      | 0,25  |      | 0,25  |      |      |      |       |
| 8.2.3 Muito suja (lixo espalhado, sacos de lixo abertos)   | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>9 SEGURANÇA</b>   |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>9.1 TIPO DO PISO (material)</b>   |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 9.1.1 Piso antiderrapante (piso ou lajota de concreto ou paving)   | 0,50                              |      | 0,5  | 0,5   |      | 0,5   | 0,5  | 0,5  |      |       |
| 9.1.2 Piso liso e escorregadio (pedra-pavé, pedras ou cerâmica)  | 0,25                              | 0,25 |      | 0,25  | 0,25 |       |      |      | 0,25 | 0,25  |
| 9.1.3 Sem presença de piso (beto ou areia numa extensão maior que 50cm)                                    | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>9.2 NIVELAMENTO (declividade lateral sentido construção meio fio)</b>                                   |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 9.2.1 Calçada com declividade mínima no sentido transversal (menor que 2%)                                 | 0,50                              | 0,5  |      | 0,5   | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |
| 9.2.2 Calçada com declividade acentuada (acima de 2%)  | 0,25                              |      | 0,25 |       |      |       |      |      |      |       |
| 9.2.3 Calçada interrompida por degraus ou rampa  | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>9.3 TRAVESSIA DAS RUAS (faixa de segurança, sinalização, sinaliza de pedestre)</b>                      |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 9.3.1 Calçada com boa segurança (presença de 2 ou mais itens)  | 0,50                              | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |
| 9.3.2 Calçada com razoável segurança (presença de pelo menos um item)                                      | 0,25                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 9.3.3 Calçada sem condições de segurança de travessia  | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>10 SEGURIDADE (policiamento e presença de idosos e crianças desacompanhados)</b>                        |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 10.1 Calçada com policiamento, idosos e crianças desacompanhados   | 0,50                              | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5   |
| 10.2 Calçada sem policiamento, com presença de idosos e crianças   | 0,25                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 10.3 Calçada sem policiamento, idosos e crianças   | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>11 TOPOGRAFIA</b>   |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 11.1 Calçada reta sem acíves ou declives (de 0 a 10%)  | 0,50                              |      |      |       | 0,5  | 0,5   |      |      |      | 0,5   |
| 11.2 Calçada com leve inclinação exigindo pouco esforço físico (de 11 a 20%)                               | 0,25                              |      |      | 0,25  | 0,25 |       | 0,25 | 0,25 |      |       |
| 11.3 Calçada muito íngreme exigindo muito esforço físico (acima de 21%)                                    | 0,00                              | 0    | 0    |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>12 USO DO SOLO</b>  |                                   |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 12.1 Uso misto do solo (residência, comércio, serviços, escolas, lazer)                                    | 0,50                              | 0,5  | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5   |      |      |      | 0,5   |
| 12.2 Uso do solo exclusivamente comercial ou institucional ou área verde                                   | 0,25                              |      |      |       |      |       | 0,25 | 0,25 |      |       |
| 12.3 Uso do solo exclusivamente residencial  | 0,00                              |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| <b>SOMATÓRIA LATERAIS</b>  | LE e LD1                          | 5,75 | 5,75 | 6,5   | 6,75 | 6,25  | 7    | 6,75 | 6,25 | 7,75  |
| <b>TOTAL (NOTA FINAL DO TRECHO)</b>  | LE e LD2                          | 5,75 |      | 6,625 |      | 6,625 |      | 6,5  |      | 7,875 |

# Rua Felipe Schmidt

| CRITÉRIOS  |  | RUA FELIPE SCHMIDT - 12 TRECHOS |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
|--|--|---------------------------------|-------|------|-------|------|------|------|-----------|-----|-------|------|---|------|
|  |  | PONTUAÇÃO                       | FS1   | FS2  | FS3   | FS4  | FS5  | FS6  |           |     |       |      |   |      |
| <b>1 ACESSIBILIDADE (NBR 9059/2004)</b>  |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 1.1  | Calçadas com rampas, piso tátil de alerta e direcional   | 0,50                            |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 1.2  | Calçadas com rampas ou piso tátil alerta ou piso tátil direcional  | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0     | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 1.3  | Calçadas sem acessibilidade  | 0,00                            |       |      | 0     |      |      |      | 0 0       |     |       |      |   |      |
| <b>2 ATRATIVIDADE VISUAL (entorno com praças, jardins, residências ou comércio)</b>    |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 2.1  | Calçada com uso lindetiro agradável (praças, parques, jardins bem conservados, lojas e comércios de rua) | 0,50                            |       | 0,5  |       | 0,5  |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 2.2  | Calçada com uso lindetiro neutro (comércio de rua e residências com muros baixos)                        | 0,25                            | 0,25  | 0,5  |       | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 2.3  | Calçada com uso lindetiro incompatível (muros altos, lixo, sujeira)                                      | 0,00                            |       | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>3 BARREIRAS (obstáculos e/árvores, mobiliário urbano mal posicionado)</b>           |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 3.1  | Calçada livre de obstáculos ao deslocamento de pedestres   | 0,50                            |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 3.2  | Calçada com pelo menos 1 obstáculo dificultando o deslocamento   | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0     | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 3.3  | Calçada obstruída que obrigue o pedestre a andar pela rua  | 0,00                            |       | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>4 CONDIÇÕES EXTERNAS (proteção intempéries marquises, toldos, copas de árvores)</b> |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 4.1  | Calçada protegida da chuva e do sol (presença de 2 ou mais itens)  | 0,50                            |       |      |       |      | 0,5  |      | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 4.2  | Calçada parcialmente protegida (presença de pelo menos um item)  | 0,25                            |       |      | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 4.3  | Calçada sem sombra ou proteção contra a chuva  | 0,00                            | 0     | 0    | 0     | 0    |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>5 DESENHO URBANO</b>  |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>5.1 LARGURA DAS RUAS E VELOCIDADE DOS VEÍCULOS</b>                                  |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 5.1.1  | vias de pedestres ou vias coletoras com 1 pista de veículos com velocidade permitida até 40km/h          | 0,50                            |       | 0,5  |       |      | 0,5  | 0,5  |           |     |       |      |   |      |
| 5.1.2  | vias coletoras com 2 pistas de veículos e com velocidade permitida até 40km/h                            | 0,25                            | 0,25  | 0,5  |       |      | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 5.1.3  | vias coletoras com 2 ou mais pistas, nos dois sentidos e com velocidade permitida acima de 40km/h        | 0,00                            |       | 0    | 0     | 0    |      |      | 0,25 0,25 |     |       |      |   |      |
| <b>5.2 FACILIDADE DE ACESSO AOS DEMAIS MEIOS DE TRANSPORTE</b>                         |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 5.2.1  | Existência de ponto de ônibus/taxi bem posicionado e/ cobertura e banco                                  | 0,50                            |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 5.2.2  | Existência de placa indicativa de parada de ônibus ou taxi   | 0,25                            |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 5.2.3  | Sem existência de ponto de ônibus ou taxi  | 0,00                            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0         |     |       |      |   |      |
| <b>5.3 TAMANHO DAS QUADRAS (malha mais conectada e integrada)</b>                      |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 5.3.1  | Quadra com dimensão até 100m   | 0,50                            | 0,5   | 0,5  |       |      | 0,5  | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 5.3.2  | Quadra com dimensão entre 101 e 200m   | 0,25                            |       |      |       |      | 0,25 |      |           |     |       |      |   |      |
| 5.3.3  | Quadra com dimensão acima de 201m  | 0,00                            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0         |     |       |      |   |      |
| <b>6 INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES</b>   |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>6.1 MOBILIÁRIO URBANO (banco, lixeira, telefone público, calça correio)</b>         |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 6.1.1  | Calçada dotada de 2 ou mais itens de mobiliário urbano   | 0,50                            |       |      |       |      | 0,5  |      |           |     |       |      |   |      |
| 6.1.2  | Calçada dotada com pelo menos 1 item de conforto   | 0,25                            |       | 0,25 | 0     | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 6.1.3  | Calçada sem mobiliário urbano  | 0,00                            | 0     | 0    | 0     | 0    |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>6.2 SINALIZAÇÃO (nome da rua, sinalização de trânsito)</b>                          |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 6.2.1  | Presença de sinalização placas indicativas nome da rua e placas de trânsito                              | 0,50                            | 0,5   | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 6.2.2  | Presença apenas de placa com nome da rua ou placa de trânsito  | 0,25                            |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 6.2.3  | Ausência de sinalização  | 0,00                            |       | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>6.3 VEGETAÇÃO NA CALÇADA (altura e porte dos galhos e raiz)</b>                     |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 6.3.1  | Vegetação com altura e porte condizente sem atrapalhar a circulação                                      | 0,50                            |       |      |       | 0,5  |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 6.3.2  | Vegetação existente interferindo na circulação   | 0,25                            |       |      | 0,25  |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 6.3.3  | Sem presença de vegetação  | 0,00                            | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0         |     |       |      |   |      |
| <b>6.4 ILUMINAÇÃO (iluminação pública e luminárias nas construções)</b>                |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 6.4.1  | Calçada bem iluminada (iluminação pública e luminárias nas construções)                                  | 0,50                            |       | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 6.4.2  | Calçada parcialmente iluminada (apenas iluminação pública ou nas construções)                            | 0,25                            | 0,25  | 0,5  | 0,5   | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 6.4.3  | Calçada sem iluminação   | 0,00                            |       | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>7 LARGURA DA CALÇADA (manual de urbanização Prins, 1980)</b>                        |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 7.1  | Largura livre superior a 2,25m   | 0,50                            |       |      |       |      |      |      | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 7.2  | Largura livre com medida entre 2,25m e 0,75m   | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0     | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 7.3  | Largura livre inferior a 0,75m ou calçada inexistente  | 0,00                            |       | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>8 MANUTENÇÃO</b>  |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>8.1 CONDIÇÕES DO PISO (regularidade, buracos, desníveis)</b>                        |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 8.1.1  | Piso em boas condições (regular, sem buracos e desníveis)  | 0,50                            |       | 0,5  |       |      |      | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 8.1.2  | Piso mal conservado (irregular, com buracos)   | 0,25                            |       | 0    | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 8.1.3  | Piso inexistente (espaço entre o muro e o meio fio sem pavimento)  | 0,00                            | 0     | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>8.2 LIMPEZA</b>   |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 8.2.1  | Limpa (sem sujeiras ou acúmulo de lixo)  | 0,50                            | 0,5   | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 8.2.2  | Parcialmente limpa (com acúmulo de sacos de lixo para recolhimento)                                      | 0,25                            | 0,25  |      |       | 0,25 | 0,25 |      |           |     |       |      |   |      |
| 8.2.3  | Muito suja (lixo espalhado, sacos de lixo abertos)   | 0,00                            |       | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>9 SEGURANÇA</b>   |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>9.1 TIPO DO PISO (material)</b>   |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 9.1.1  | Piso antiderrapante (piso ou lajota de concreto ou paving)   | 0,50                            | 0,5   | 0,5  |       | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 9.1.2  | Piso liso e escorregadio (pedra-pavê, pedras ou cerâmica)  | 0,25                            |       |      | 0,25  |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 9.1.3  | Sem presença de piso (brita ou areia numa extensão maior que 50cm)                                       | 0,00                            | 0     | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>9.2 NIVELAMENTO (declividade lateral sentido construção meio fio)</b>               |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 9.2.1  | Calçada com declividade mínima no sentido transversal (menor que 2%)                                     | 0,50                            |       |      | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 9.2.2  | Calçada com declividade acentuada (acima de 2%)  | 0,25                            | 0     | 0,25 | 0     |      | 0,25 | 0,5  | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 9.2.3  | Calçada interrompida por degraus ou rampa  | 0,00                            |       | 0    | 0     |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>9.3 TRAVESSIA DAS RUAS (faixa de segurança, sinalização, sinaliza de pedestre)</b>  |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 9.3.1  | Calçada com boa segurança (presença de 2 ou mais itens)  | 0,50                            |       |      |       | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 9.3.2  | Calçada com razoável segurança (presença de pelo menos um item)  | 0,25                            | 0,25  |      | 0,25  | 0,25 |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 9.3.3  | Calçada sem condições de segurança de travessia  | 0,00                            |       | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>10 SEGURIDADE (policiamento e presença de idosos e crianças desacompanhados)</b>    |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 10.1   | Calçada com policiamento, idosos e crianças desacompanhados  | 0,50                            |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 10.2   | Calçada sem policiamento, com presença de idosos e crianças  | 0,25                            |       | 0,25 | 0     | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 10.3   | Calçada sem policiamento, idosos e crianças  | 0,00                            | 0     | 0    |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>11 TOPOGRAFIA</b>   |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 11.1   | Calçada reta sem aclives ou declives (de 0 a 10%)  | 0,50                            |       |      |       |      | 0,5  | 0,5  |           |     |       |      |   |      |
| 11.2   | Calçada com leve inclinação exigindo pouco esforço físico ( de 11 a 20%)                                 | 0,25                            |       | 0,25 |       | 0,25 | 0,25 |      |           |     |       |      |   |      |
| 11.3   | Calçada muito íngreme exigindo muito esforço físico (acima de 21%)                                       | 0,00                            | 0     | 0    | 0     | 0    |      |      | 0         |     |       |      |   |      |
| <b>12 USO DO SOLO</b>  |  |                                 |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| 12.1   | Uso misto do solo (residência, comércio, serviços, escolas, lazer)                                       | 0,50                            | 0,5   | 0,5  | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5       |     |       |      |   |      |
| 12.2   | Uso do solo exclusivamente comercial ou institucional ou área verde                                      | 0,25                            |       |      |       |      |      |      | 0,25      |     |       |      |   |      |
| 12.3   | Uso do solo exclusivamente residencial   | 0,00                            |       |      |       |      |      |      |           |     |       |      |   |      |
| <b>SOMATÓRIA LATERAIS</b>  |  | LE+LD                           | 4,25  | 3,8  | 5,75  | 0,5  | 4,8  | 5,8  | 5,75      | 5,7 | 7     | 6,78 | 6 | 5,5  |
| <b>TOTAL (NOTA FINAL DO TRECHO)</b>  |  | LE+LD+D                         | 3,875 |      | 3,125 |      | 5    |      | 5,75      |     | 6,875 |      | 6 | 5,75 |

| CRITÉRIOS                    |   | RUA FELIPE SCHIMDT - 12 TRECHOS |       |      |      |      |         |         |         |         |
|------------------------------|---|---------------------------------|-------|------|------|------|---------|---------|---------|---------|
|                              |   | PONTUAÇÃO                       | FS7   |      | FS8  |      | FS9     | FS10    | FS11    | FS12    |
|                              |   |                                 | 1.E   | 1.D  | 1.E  | 1.D  | Calçada | Calçada | Calçada | Calçada |
| 1                            | <b>ACESSIBILIDADE (NBR 9050/2004)</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 1.1                          | Calçadas com rampas, piso tátil de alerta e direcional  | 0,50                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 1.2                          | Calçadas com rampas ou piso tátil alerta e piso tátil direcional  | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 |         |         |         |         |
| 1.3                          | Calçadas sem acessibilidade   | 0,00                            |       |      |      |      | 0       | 0       | 0       |         |
| 2                            | <b>ATRATIVIDADE VISUAL (entorno com praças, jardins, residências ou comércio)</b>                       |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 2.1                          | Calçada com uso lineário agradável (praças, parques, jardins bem conservados, lojas e comércios de rua) | 0,50                            |       | 0,5  |      |      |         |         |         |         |
| 2.2                          | Calçada com uso lineário neutro (comércio de rua e residências com muros baixos)                        | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 2.3                          | Calçada com uso lineário incompatível (muros altos, lixo, sujeira)                                      | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 3                            | <b>BARREIRAS (obstáculos e/árvores, mobiliário urbano mal posicionado)</b>                              |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 3.1                          | Calçada livre de obstáculos ao deslocamento de pedestres  | 0,50                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 3.2                          | Calçada com pelo menos 1 obstáculo dificultando o deslocamento  | 0,25                            | 0,25  |      | 0,25 | 0,25 | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 3.3                          | Calçada obstruída que obrigue o pedestre a andar pela rua   | 0,00                            |       | 0    |      |      |         |         |         |         |
| 4                            | <b>CONDIÇÕES EXTERNAS (proteção intempéries marquês, toldos, copas de árvores)</b>                      |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 4.1                          | Calçada protegida da chuva e do sol (presença de 2 ou mais itens)                                       | 0,50                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 4.2                          | Calçada parcialmente protegida (presença de pelo menos um item)   | 0,25                            |       | 0,25 | 0,5  | 0,5  | 0,5     | 0,25    | 0,25    |         |
| 4.3                          | Calçada sem sombra ou proteção contra a chuva   | 0,00                            | 0     |      |      |      |         |         |         |         |
| 5                            | <b>DESENHO URBANO</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 5.1                          | <b>LARGURA DAS RUAS E VELOCIDADE DOS VEÍCULOS</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 5.1.1                        | Vias de pedestres ou vias coletoras com 1 pista de veículos com velocidade permitida até 40km/h         | 0,50                            |       |      | 0,5  | 0,5  | 0,5     | 0,5     | 0,5     |         |
| 5.1.2                        | Vias coletoras com 2 pistas de veículos e com velocidade permitida até 40km/h                           | 0,25                            | 0,25  |      |      |      |         |         |         |         |
| 5.1.3                        | Vias coletoras com 2 ou mais pistas, nos dois sentidos e com velocidade permitida acima de 40km/h       | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 5.2                          | <b>FACILIDADE DE ACESSO AOS DEMAIS MEIOS DE TRANSPORTE</b>  |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 5.2.1                        | Existência de ponto de ônibus/taxi bem posicionado e/ cobertura e banco                                 | 0,50                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 5.2.2                        | Existência de placa indicativa de parada de ônibus ou taxi  | 0,25                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 5.2.3                        | Sem existência de ponto de ônibus ou taxi   | 0,00                            | 0     | 0    | 0    | 0    | 0       | 0       | 0       |         |
| 5.3                          | <b>TAMANHO DAS QUADRAS (malha mais conectada e integrada)</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 5.3.1                        | Quadra com dimensão até 100m  | 0,50                            | 0,5   | 0,5  |      |      | 0,5     | 0,5     | 0,5     |         |
| 5.3.2                        | Quadra com dimensão entre 101 e 200m  | 0,25                            |       |      | 0,25 | 0,25 |         |         |         |         |
| 5.3.3                        | Quadra com dimensão acima de 201m   | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6                            | <b>INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES</b>  |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6.1                          | <b>MOBILIÁRIO URBANO (banco, lixeira, telefone público, caixa correio)</b>                              |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6.1.1                        | Calçada dotada de 2 ou mais itens de mobiliário urbano  | 0,50                            |       |      |      | 0,5  |         | 0,5     | 0,5     |         |
| 6.1.2                        | Calçada dotada com pelo menos 1 item de conforto  | 0,25                            | 0,25  |      | 0,25 |      | 0,25    |         |         |         |
| 6.1.3                        | Calçada sem mobiliário urbano   | 0,00                            | 0     | 0    | 0    |      |         |         |         |         |
| 6.2                          | <b>SINALIZAÇÃO (nome da rua, sinalização de trânsito)</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6.2.1                        | Presença de sinalização placas indicativas nome da rua e placas de trânsito                             | 0,50                            | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  |         |         |         |         |
| 6.2.2                        | Presença apenas de placa com nome da rua ou placa de trânsito   | 0,25                            |       |      |      |      | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 6.2.3                        | Ausência de sinalização   | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6.3                          | <b>VEGETAÇÃO NA CALÇADA (altura e porte dos galhos e raiz)</b>  |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6.3.1                        | Vegetação com altura e porte condizente sem atrapalhar a circulação                                     | 0,50                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6.3.2                        | Vegetação existente interferindo na circulação  | 0,25                            |       | 0,25 |      |      |         | 0,25    |         |         |
| 6.3.3                        | Sem presença de vegetação   | 0,00                            | 0     | 0    | 0    | 0    | 0       | 0       | 0       |         |
| 6.4                          | <b>ILUMINAÇÃO (iluminação pública e luminárias nas construções)</b>                                     |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6.4.1                        | Calçada bem iluminada (iluminação pública e luminárias nas construções)                                 | 0,50                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 6.4.2                        | Calçada parcialmente iluminada (apenas iluminação pública ou nas construções)                           | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 6.4.3                        | Calçada sem iluminação  | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 7                            | <b>LARGURA DA CALÇADA (manual de urbanização Prinz, 1980)</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 7.1                          | Largura livre superior a 2,25m  | 0,50                            |       |      |      | 0,5  | 0,5     | 0,5     | 0,5     |         |
| 7.2                          | Largura livre com medida entre 2,25m e 0,75m  | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0,25 |      |         |         |         |         |
| 7.3                          | Largura livre inferior a 0,75m ou calçada inexistente   | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 8                            | <b>MANUTENÇÃO</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 8.1                          | <b>CONDIÇÕES DO PISO (regularidade, buracos, desníveis)</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 8.1.1                        | Piso em boas condições (regular, sem buracos e desníveis)   | 0,50                            |       | 0,5  |      |      |         |         |         |         |
| 8.1.2                        | Piso mal conservado (irregular, com buracos)  | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 8.1.3                        | Piso inexistente (espaço entre o muro e o meio fio sem pavimento)                                       | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 8.2                          | <b>LIMPEZA</b>  |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 8.2.1                        | Limpa (sem sujeiras ou acúmulo de lixo)   | 0,50                            | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  |         |         |         |         |
| 8.2.2                        | Parcialmente limpa (com acúmulo de sacos de lixo para recolhimento)                                     | 0,25                            |       |      |      | 0,25 | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 8.2.3                        | Muito suja (lixo espalhado, sacos de lixo abertos)  | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 9                            | <b>SEGURANÇA</b>  |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 9.1                          | <b>TIPO DO PISO (material)</b>  |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 9.1.1                        | Piso antiderrapante (piso ou lajota de concreto ou paver)   | 0,50                            | 0,5   | 0,5  |      | 0,5  |         |         |         |         |
| 9.1.2                        | Piso liso e escorregadio (petit-pavé, pedras ou cerâmica)   | 0,25                            |       | 0,25 | 0,25 |      | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 9.1.3                        | Sem presença de piso (brita ou areia numa extensão maior que 50cm)                                      | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 9.2                          | <b>NIVELAMENTO (declividade lateral sentido construção meio fio)</b>                                    |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 9.2.1                        | Calçada com declividade mínima no sentido transversal (menor que 2%)                                    | 0,50                            | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  |         |         |         |         |
| 9.2.2                        | Calçada com declividade acentuada (acima de 2%)   | 0,25                            |       |      |      |      | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 9.2.3                        | Calçada interrompida por degraus ou rampa   | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 9.3                          | <b>TRAVESSIA DAS RUAS (faixa de segurança, sinalização, sinaleira de pedestre)</b>                      |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 9.3.1                        | Calçada com boa segurança (presença de 2 ou mais itens)   | 0,50                            | 0,5   | 0,5  |      | 0,5  |         |         | 0,5     |         |
| 9.3.2                        | Calçada com razoável segurança (presença de pelo menos um item)   | 0,25                            |       | 0,25 | 0,25 |      | 0,25    | 0,25    |         |         |
| 9.3.3                        | Calçada sem condições de segurança de travessia.  | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 10                           | <b>SEGURANÇA DE POLICAMENTO e presença de idosos e crianças desacompanhados)</b>                        |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 10.1                         | Calçada com policiamento, idosos e crianças desacompanhados   | 0,50                            | 0,5   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5     | 0,5     | 0,5     |         |
| 10.2                         | Calçada sem policiamento, com presença de idosos e crianças   | 0,25                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 10.3                         | Calçada sem policiamento, idosos e crianças   | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 11                           | <b>TOPOGRAFIA</b>   |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 11.1                         | Calçada reta sem aclives ou declives (de 0 a 10%)   | 0,50                            |       |      | 0,5  | 0,5  | 0,5     | 0,5     | 0,5     |         |
| 11.2                         | Calçada com leve inclinação exigindo pouco esforço físico ( de 11 a 20%)                                | 0,25                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 11.3                         | Calçada muito íngreme exigindo muito esforço físico (acima de 21%)                                      | 0,00                            | 0     | 0    |      |      |         |         |         |         |
| 12                           | <b>USO DO SOLO</b>  |                                 |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 12.1                         | Uso misto do solo (residência, comércio, serviços, escolas, lazer)                                      | 0,50                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| 12.2                         | Uso do solo exclusivamente comercial ou institucional ou área verde                                     | 0,25                            | 0,25  | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25    | 0,25    | 0,25    |         |
| 12.3                         | Uso do solo exclusivamente residencial  | 0,00                            |       |      |      |      |         |         |         |         |
| SOMATÓRIA LATERAIS           |   | 1.E e 1.D                       | 5,8   | 6,25 | 6,25 | 6,25 | 7       | 5,5     | 6       | 6       |
| TOTAL (NOTA FINAL DO TRECHO) |   | (1.E + 1.D)2                    | 5,875 | 6,25 | 6,25 | 6,25 | 7       | 5,5     | 6       | 6       |

## Apêndice 4 – Tabelas com resultados da Contagem de Pedestres

Rua Esteves Junior

| Data   | Horário Início 8:00 |    |    |            |       |
|--------|---------------------|----|----|------------|-------|
|        | Movimento           |    |    | Total      |       |
| TRECHO | H                   | M  | C  | H+M+C      |       |
| EJ1    | 22                  | 29 | 11 | <b>62</b>  | 08:00 |
| EJ2    | 22                  | 26 | 3  | <b>51</b>  | 08:10 |
| EJ3    | 32                  | 46 | 2  | <b>80</b>  | 08:20 |
| EJ4    | 29                  | 39 | 0  | <b>68</b>  | 08:30 |
| EJ5    | 31                  | 42 | 5  | <b>78</b>  | 08:40 |
| EJ6    | 65                  | 81 | 2  | <b>148</b> | 08:50 |
| EJ7    | 60                  | 76 | 3  | <b>139</b> | 09:00 |

| Data   | Horário Início 10:00 |    |   |            |       |
|--------|----------------------|----|---|------------|-------|
|        | Movimento            |    |   | Total      |       |
| TRECHO | H                    | M  | C | H+M+C      |       |
| EJ1    | 17                   | 29 | 4 | <b>50</b>  | 10:00 |
| EJ2    | 29                   | 26 | 4 | <b>59</b>  | 10:10 |
| EJ3    | 16                   | 26 | 2 | <b>44</b>  | 10:20 |
| EJ4    | 47                   | 38 | 2 | <b>87</b>  | 10:30 |
| EJ5    | 48                   | 66 | 0 | <b>114</b> | 10:40 |
| EJ6    | 60                   | 78 | 2 | <b>140</b> | 10:50 |
| EJ7    | 52                   | 69 | 3 | <b>124</b> | 11:00 |

| Data   | Horário Início 14:00 |    |   |            |       |
|--------|----------------------|----|---|------------|-------|
|        | Movimento            |    |   | Total      |       |
| TRECHO | H                    | M  | C | H+M+C      |       |
| EJ1    | 28                   | 15 | 0 | <b>43</b>  | 14:00 |
| EJ2    | 24                   | 29 | 0 | <b>53</b>  | 14:10 |
| EJ3    | 45                   | 29 | 1 | <b>75</b>  | 14:20 |
| EJ4    | 44                   | 47 | 1 | <b>92</b>  | 14:30 |
| EJ5    | 79                   | 80 | 0 | <b>159</b> | 14:40 |
| EJ6    | 65                   | 93 | 2 | <b>160</b> | 14:50 |
| EJ7    | 64                   | 79 | 0 | <b>143</b> | 15:00 |

| Data   | Horário Início 16:00 |     |    |            |       |
|--------|----------------------|-----|----|------------|-------|
|        | Movimento            |     |    | Total      |       |
| TRECHO | H                    | M   | C  | H+M+C      |       |
| EJ1    | 27                   | 28  | 3  | <b>58</b>  | 16:00 |
| EJ2    | 21                   | 46  | 3  | <b>70</b>  | 16:10 |
| EJ3    | 29                   | 40  | 2  | <b>71</b>  | 16:20 |
| EJ4    | 42                   | 74  | 2  | <b>118</b> | 16:30 |
| EJ5    | 49                   | 99  | 22 | <b>170</b> | 16:40 |
| EJ6    | 76                   | 110 | 2  | <b>188</b> | 16:50 |
| EJ7    | 60                   | 98  | 1  | <b>159</b> | 17:00 |

| TRECHO | Total      | Média p/min  | Média p/hora |
|--------|------------|--------------|--------------|
| EJ1    | <b>213</b> | <b>10,65</b> | <b>639</b>   |
| EJ2    | <b>233</b> | <b>11,65</b> | <b>699</b>   |
| EJ3    | <b>270</b> | <b>13,5</b>  | <b>810</b>   |
| EJ4    | <b>365</b> | <b>18,25</b> | <b>1095</b>  |
| EJ5    | <b>521</b> | <b>26,05</b> | <b>1563</b>  |
| EJ6    | <b>636</b> | <b>31,8</b>  | <b>1908</b>  |
| EJ7    | <b>565</b> | <b>28,25</b> | <b>1695</b>  |

Rua Tenente Silveira

| Data        | Horário Início 8:00 |    |    |            |       |
|-------------|---------------------|----|----|------------|-------|
|             | Movimento           |    |    | Total      |       |
| TRECHO      | H                   | M  | C  | H+M+C      |       |
| <b>TS1</b>  | 15                  | 17 | 0  | <b>32</b>  | 08:00 |
| <b>TS2</b>  | 7                   | 7  | 1  | <b>15</b>  | 08:10 |
| <b>TS3</b>  | 7                   | 10 | 0  | <b>17</b>  | 08:20 |
| <b>TS4</b>  | 16                  | 15 | 0  | <b>31</b>  | 08:30 |
| <b>TS5</b>  | 13                  | 12 | 0  | <b>25</b>  | 08:40 |
| <b>TS6</b>  | 33                  | 27 | 1  | <b>61</b>  | 08:50 |
| <b>TS7</b>  | 44                  | 39 | 0  | <b>83</b>  | 09:00 |
| <b>TS8</b>  | 80                  | 72 | 0  | <b>152</b> | 09:10 |
| <b>TS9</b>  | 70                  | 60 | 25 | <b>155</b> | 09:20 |
| <b>TS10</b> | 54                  | 48 | 0  | <b>102</b> | 09:30 |

| Data        | Horário Início 10:00 |     |   |            |       |
|-------------|----------------------|-----|---|------------|-------|
|             | Movimento            |     |   | Total      |       |
| TRECHO      | H                    | M   | C | H+M+C      |       |
| <b>TS1</b>  | 6                    | 12  | 0 | <b>18</b>  | 10:00 |
| <b>TS2</b>  | 6                    | 10  | 0 | <b>16</b>  | 10:10 |
| <b>TS3</b>  | 13                   | 9   | 0 | <b>22</b>  | 10:20 |
| <b>TS4</b>  | 13                   | 14  | 2 | <b>29</b>  | 10:30 |
| <b>TS5</b>  | 11                   | 10  | 0 | <b>21</b>  | 10:40 |
| <b>TS6</b>  | 66                   | 61  | 4 | <b>131</b> | 10:50 |
| <b>TS7</b>  | 73                   | 54  | 0 | <b>127</b> | 11:00 |
| <b>TS8</b>  | 79                   | 94  | 1 | <b>174</b> | 11:10 |
| <b>TS9</b>  | 129                  | 106 | 1 | <b>236</b> | 11:20 |
| <b>TS10</b> | 102                  | 96  | 2 | <b>200</b> | 11:30 |

| Data   | Horário Início 14:00 |    |   |            |       |
|--------|----------------------|----|---|------------|-------|
|        | Movimento            |    |   | Total      |       |
| TRECHO | H                    | M  | C | H+M+C      |       |
| TS1    | 9                    | 14 | 0 | <b>23</b>  | 14:00 |
| TS2    | 5                    | 7  | 1 | <b>13</b>  | 14:10 |
| TS3    | 9                    | 6  | 1 | <b>16</b>  | 14:20 |
| TS4    | 7                    | 19 | 1 | <b>27</b>  | 14:30 |
| TS5    | 14                   | 12 | 0 | <b>26</b>  | 14:40 |
| TS6    | 64                   | 66 | 1 | <b>131</b> | 14:50 |
| TS7    | 75                   | 66 | 3 | <b>144</b> | 15:00 |
| TS8    | 83                   | 96 | 3 | <b>182</b> | 15:10 |
| TS9    | 92                   | 75 | 2 | <b>169</b> | 15:20 |
| TS10   | 65                   | 53 | 1 | <b>119</b> | 15:30 |

| Data   | Horário Início 16:00 |     |   |            |       |
|--------|----------------------|-----|---|------------|-------|
|        | Movimento            |     |   | Total      |       |
| TRECHO | H                    | M   | C | H+M+C      |       |
| TS1    | 8                    | 15  | 0 | <b>23</b>  | 16:00 |
| TS2    | 7                    | 8   | 0 | <b>15</b>  | 16:10 |
| TS3    | 7                    | 14  | 0 | <b>21</b>  | 16:20 |
| TS4    | 10                   | 10  | 1 | <b>21</b>  | 16:30 |
| TS5    | 24                   | 27  | 5 | <b>56</b>  | 16:40 |
| TS6    | 33                   | 37  | 0 | <b>70</b>  | 16:50 |
| TS7    | 50                   | 58  | 1 | <b>109</b> | 17:00 |
| TS8    | 89                   | 107 | 2 | <b>198</b> | 17:10 |
| TS9    | 68                   | 80  | 1 | <b>149</b> | 17:20 |
| TS10   | 98                   | 100 | 7 | <b>205</b> | 17:30 |

| TRECHO | Total | Média p/min | Média p/hora |
|--------|-------|-------------|--------------|
| TS1    | 96    | 4,8         | 288          |
| TS2    | 59    | 2,95        | 177          |
| TS3    | 76    | 3,8         | 228          |
| TS4    | 108   | 5,4         | 324          |
| TS5    | 128   | 6,4         | 384          |
| TS6    | 393   | 19,65       | 1179         |
| TS7    | 463   | 23,15       | 1389         |
| TS8    | 706   | 35,3        | 2118         |
| TS9    | 709   | 35,45       | 2127         |
| TS10   | 626   | 31,3        | 1878         |

Rua Felipe Schmidt

| Data   | Horário Início 8:00 |     |    |            |       |
|--------|---------------------|-----|----|------------|-------|
|        | Movimento           |     |    | Total      |       |
| TRECHO | H                   | M   | C  | H+M+C      |       |
| FS1    | 10                  | 3   | 0  | <b>13</b>  | 08:00 |
| FS2    | 12                  | 8   | 0  | <b>20</b>  | 08:10 |
| FS3    | 13                  | 8   | 0  | <b>21</b>  | 08:20 |
| FS4    | 25                  | 28  | 1  | <b>54</b>  | 08:30 |
| FS5    | 44                  | 56  | 1  | <b>101</b> | 08:40 |
| FS6    | 41                  | 59  | 3  | <b>103</b> | 08:50 |
| FS7    | 56                  | 50  | 4  | <b>110</b> | 09:00 |
| FS8    | 99                  | 99  | 8  | <b>206</b> | 09:10 |
| FS9    | 107                 | 120 | 6  | <b>233</b> | 09:20 |
| FS10   | 129                 | 142 | 14 | <b>285</b> | 09:30 |
| FS11   | 103                 | 102 | 7  | <b>212</b> | 09:40 |
| FS12   | 65                  | 77  | 7  | <b>149</b> | 09:50 |

| Data   | Horário Início 10:00 |     |    |            |       |
|--------|----------------------|-----|----|------------|-------|
|        | Movimento            |     |    | Total      |       |
| TRECHO | H                    | M   | C  | H+M+C      |       |
| FS1    | 4                    | 5   | 1  | <b>10</b>  | 10:00 |
| FS2    | 5                    | 7   | 1  | <b>13</b>  | 10:10 |
| FS3    | 0                    | 7   | 0  | <b>7</b>   | 10:20 |
| FS4    | 27                   | 19  | 0  | <b>46</b>  | 10:30 |
| FS5    | 52                   | 40  | 5  | <b>97</b>  | 10:40 |
| FS6    | 49                   | 46  | 1  | <b>96</b>  | 10:50 |
| FS7    | 67                   | 93  | 4  | <b>164</b> | 11:00 |
| FS8    | 109                  | 160 | 3  | <b>272</b> | 11:10 |
| FS9    | 137                  | 193 | 11 | <b>341</b> | 11:20 |
| FS10   | 140                  | 210 | 3  | <b>353</b> | 11:30 |
| FS11   | 157                  | 183 | 2  | <b>342</b> | 11:40 |
| FS12   | 148                  | 142 | 5  | <b>295</b> | 11:50 |

| Data   | Horário Início 14:00 |     |   |            |       |
|--------|----------------------|-----|---|------------|-------|
|        | Movimento            |     |   | Total      |       |
| TRECHO | H                    | M   | C | H+M+C      |       |
| FS1    | 5                    | 1   | 0 | <b>6</b>   | 14:00 |
| FS2    | 3                    | 3   | 0 | <b>6</b>   | 14:10 |
| FS3    | 7                    | 5   | 0 | <b>12</b>  | 14:20 |
| FS4    | 33                   | 24  | 0 | <b>57</b>  | 14:30 |
| FS5    | 40                   | 59  | 4 | <b>103</b> | 14:40 |
| FS6    | 45                   | 47  | 0 | <b>92</b>  | 14:50 |
| FS7    | 70                   | 78  | 5 | <b>153</b> | 15:00 |
| FS8    | 153                  | 217 | 5 | <b>375</b> | 15:10 |
| FS9    | 167                  | 241 | 5 | <b>413</b> | 15:20 |
| FS10   | 143                  | 223 | 5 | <b>371</b> | 15:30 |
| FS11   | 129                  | 214 | 7 | <b>350</b> | 15:40 |
| FS12   | 152                  | 172 | 8 | <b>332</b> | 15:50 |

| Data   | Horário Início 16:00 |     |   |            |       |
|--------|----------------------|-----|---|------------|-------|
|        | Movimento            |     |   | Total      |       |
| TRECHO | H                    | M   | C | H+M+C      |       |
| FS1    | 6                    | 9   | 0 | <b>15</b>  | 16:00 |
| FS2    | 8                    | 12  | 0 | <b>20</b>  | 16:10 |
| FS3    | 5                    | 14  | 0 | <b>19</b>  | 16:20 |
| FS4    | 22                   | 29  | 1 | <b>52</b>  | 16:30 |
| FS5    | 52                   | 78  | 3 | <b>133</b> | 16:40 |
| FS6    | 46                   | 57  | 2 | <b>105</b> | 16:50 |
| FS7    | 78                   | 101 | 3 | <b>182</b> | 17:00 |
| FS8    | 134                  | 176 | 2 | <b>312</b> | 17:10 |
| FS9    | 129                  | 174 | 4 | <b>307</b> | 17:20 |
| FS10   | 121                  | 235 | 6 | <b>362</b> | 17:30 |
| FS11   | 164                  | 167 | 5 | <b>336</b> | 17:40 |
| FS12   | 159                  | 140 | 3 | <b>302</b> | 17:50 |

| TRECHO | Total | Média p/min | Média p/hora |
|--------|-------|-------------|--------------|
| FS1    | 44    | 2,2         | 132          |
| FS2    | 59    | 2,95        | 177          |
| FS3    | 59    | 2,95        | 177          |
| FS4    | 209   | 10,45       | 627          |
| FS5    | 434   | 21,7        | 1302         |
| FS6    | 396   | 19,8        | 1188         |
| FS7    | 609   | 30,45       | 1827         |
| FS8    | 1165  | 58,25       | 3495         |
| FS9    | 1294  | 64,7        | 3882         |
| FS10   | 1371  | 68,55       | 4113         |
| FS11   | 1240  | 62          | 3720         |
| FS12   | 1078  | 53,9        | 3234         |

**Apêndice 5 – Cálculos do Índice de Entropia**  
Rua Esteves Junior

| EEJ1              |                    |                    |             |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Area total (m2)   | 5542               |                    |             |
| setores (j)       | m2                 | pji                | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                    |                    |             |
| residencial       | 1924               | 0,347167088        | -1,05794909 |
| comercial         | 898                | 0,162035366        | -1,81994066 |
| prestação serviço | 2720               | 0,490797546        | -0,71172357 |
| serv. Publico     |                    | 0                  |             |
| industrial        |                    |                    |             |
| relig.            |                    | 0                  |             |
| mista             |                    |                    |             |
| área verde        |                    |                    |             |
|                   | 5542               | 1                  | -3,58961332 |
|                   |                    |                    | 3,589613317 |
| EEJ1=             | <u>1,011492037</u> | <u>0,460349865</u> |             |
|                   | 2,197224577        |                    |             |
| K = 9             | ln 9 =             | 2,197224577        |             |

| EEJ2              |                    |                    |             |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Area total (m2)   | 5900               |                    |             |
| setores (j)       | m2                 | pji                | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                    |                    |             |
| residencial       | 5346               | 0,906101695        | -0,09860373 |
| comercial         | 260                | 0,044067797        | -3,122026   |
| prestação serviço | 294                | 0,049830508        | -2,99912786 |
| serv. Publico     |                    | 0                  |             |
| industrial        |                    |                    |             |
| relig.            |                    | 0                  |             |
| mista             |                    |                    |             |
| área verde        |                    |                    |             |
|                   | 5900               | 1                  | -6,21975759 |
|                   |                    |                    | 6,219757595 |
| EEJ2=             | <u>0,376373883</u> | <u>0,171295136</u> |             |
|                   | 2,197224577        |                    |             |
| K = 9             | ln 9 =             | 2,197224577        |             |

| EEJ3              |             |             |             |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 2198        |             |             |
| setores (j)       | m2          | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |             |             |             |
| residencial       | 1272        | 0,578707916 | -0,54695739 |
| comercial         |             | 0           |             |
| prestação serviço | 126         | 0,057324841 | -2,85902123 |
| serv. Publico     |             | 0           |             |
| industrial        |             |             |             |
| relig.            | 800         | 0,363967243 | -1,01069141 |
| mista             |             |             |             |
| área verde        |             |             |             |
|                   | 2198        | 1           | -4,41667003 |
|                   |             |             | 4,416670026 |
| EEJ3=             | 0,848280074 | 0,386068899 |             |
|                   | 2,197224577 |             |             |
| K = 9             | ln 9 =      | 2,197224577 |             |

| EEJ4              |             |             |             |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 3028        |             |             |
| setores (j)       | m2          | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |             |             |             |
| residencial       | 316         | 0,104359313 | -2,2599154  |
| comercial         | 870         | 0,287318362 | -1,2471644  |
| prestação serviço | 1194        | 0,394319683 | -0,93059332 |
| serv. Publico     | 268         | 0,088507266 | -2,42467063 |
| industrial        |             |             |             |
| relig.            | 380         | 0,125495376 | -2,07548636 |
| mista             |             |             |             |
| área verde        |             |             |             |
|                   | 3028        | 1           | -8,93783012 |
|                   |             |             | 8,93783012  |
| EEJ4=             | 1,436192625 | 0,653639432 |             |
|                   | 2,197224577 |             |             |
| K = 9             | ln 9 =      | 2,197224577 |             |

| EEJ5              |                    |                    |             |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Area total (m2)   | 1914               |                    |             |
| setores (j)       | m2                 | pji                | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                    |                    |             |
| residencial       | 300                | 0,156739812        | -1,8531681  |
| comercial         | 1306               | 0,682340648        | -0,38222626 |
| prestação serviço |                    | 0                  |             |
| serv. Publico     | 308                | 0,16091954         | -1,82685079 |
| industrial        |                    |                    |             |
| relig.            |                    | 0                  |             |
| mista             |                    |                    |             |
| área verde        |                    |                    |             |
|                   | 1914               | 1                  | -4,06224515 |
|                   |                    |                    | 4,062245149 |
| EEJ5=             | <u>0,845249723</u> | <u>0,384689727</u> |             |
|                   | 2,197224577        |                    |             |
| K = 9             | ln 9 =             | 2,197224577        |             |

| EEJ6              |                    |                    |             |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Area total (m2)   | 2210               |                    |             |
| setores (j)       | m2                 | pji                | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                    |                    |             |
| residencial       | 828                | 0,374660633        | -0,98173464 |
| comercial         | 1382               | 0,625339367        | -0,46946079 |
| prestação serviço |                    | 0                  |             |
| serv. Publico     |                    | 0                  |             |
| industrial        |                    |                    |             |
| relig.            |                    | 0                  |             |
| mista             |                    |                    |             |
| área verde        |                    |                    |             |
|                   | 2210               | 1                  | -1,45119543 |
|                   |                    |                    | 1,45119543  |
| EEJ6=             | <u>0,661389635</u> | <u>0,301011395</u> |             |
|                   | 2,197224577        |                    |             |
| K = 9             | ln 9 =             | 2,197224577        |             |

| EEJ7              |             |             |             |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 7208        |             |             |
| setores (j)       | m2          | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |             |             |             |
| residencial       | 3256        | 0,451720311 | -0,79469207 |
| comercial         | 414         | 0,057436182 | -2,85708083 |
| prestação serviço | 2022        | 0,280521643 | -1,2711044  |
| serv. Publico     | 1316        | 0,182574917 | -1,70059469 |
| industrial        |             |             |             |
| relig.            |             | 0           |             |
| mista             | 200         | 0,027746948 | -3,58462943 |
| área verde        |             |             |             |
|                   | 7208        | 1           | -10,2081014 |
|                   |             |             | 10,20810142 |
| EEJ7=             | 1,289599118 | 0,586921852 |             |
|                   | 2,197224577 |             |             |
| K = 9             | ln 9 =      | 2,197224577 |             |

Rua Tenente Silveira

| ETS1                   |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 4361               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |                    |                 |
| residencial            | 2140               | 0,490713139        | -0,71189556     |
| comercial              | 817                | 0,187342353        | -1,67481757     |
| prestação serviço      | 94                 | 0,021554689        | -3,83716189     |
| serv. Publico          | 1130               | 0,259114882        | -1,35048376     |
| industrial             |                    |                    |                 |
| relig.                 | 180                | 0,041274937        | -3,18749982     |
| mista                  |                    |                    |                 |
| área verde             |                    |                    |                 |
|                        | 4361               | 1                  | -10,7618586     |
|                        |                    |                    | 10,76185859     |
| <b>ETS1=</b>           | <u>1,227303894</u> | <u>0,558570074</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577        |                 |

| ETS2                   |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 2801               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           | 195                | 0,069617994        | -2,66473222     |
| residencial            | 464                | 0,165655123        | -1,79784722     |
| comercial              | 200                | 0,07140307         | -2,63941441     |
| prestação serviço      | 946                | 0,337736523        | -1,08548921     |
| serv. Publico          |                    |                    |                 |
| industrial             |                    |                    |                 |
| relig.                 | 635                | 0,226704748        | -1,48410678     |
| mista                  | 361                | 0,128882542        | -2,04885382     |
| área verde             |                    | 0                  |                 |
|                        | 2801               | 1                  | -11,7204436     |
|                        |                    |                    | 11,72044365     |
| <b>ETS2 =</b>          | <u>1,638923097</u> | <u>0,745906046</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577        |                 |

| ETS3                   |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 4280               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |                    |                 |
| residencial            | 1843               | 0,430607477        | -0,84255833     |
| comercial              | 159                | 0,037149533        | -3,29280409     |
| prestação serviço      | 2028               | 0,473831776        | -0,74690292     |
| serv. Publico          | 250                | 0,058411215        | -2,84024737     |
| industrial             |                    |                    |                 |
| relig.                 |                    |                    |                 |
| mista                  |                    | 0                  |                 |
| área verde             |                    | 0                  |                 |
|                        | 4280               | 1                  | -7,72251271     |
|                        |                    |                    | 7,722512712     |
| <b>ETS3=</b>           | <u>1,004946688</u> | <u>0,457370948</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577        |                 |

| ETS4                   |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 2162               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |                    |                 |
| residencial            | 506                | 0,234042553        | -1,45225233     |
| comercial              | 846                | 0,391304348        | -0,93826964     |
| prestação serviço      | 362                | 0,167437558        | -1,78714479     |
| serv. Publico          |                    | 0                  |                 |
| industrial             |                    |                    |                 |
| relig.                 | 448                | 0,207215541        | -1,57399577     |
| mista                  |                    |                    |                 |
| área verde             |                    |                    |                 |
|                        | 2162               | 1                  | -5,75166252     |
|                        |                    |                    | 5,75166252      |
| <b>ETS4=</b>           | <u>1,332429375</u> | <u>0,606414742</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577        |                 |

| ETS5                   |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 4254               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |                    |                 |
| residencial            | 364                | 0,085566526        | -2,45846113     |
| comercial              | 472                | 0,110954396        | -2,19863601     |
| prestação serviço      | 2090               | 0,491302304        | -0,71069565     |
| serv. Publico          | 834                | 0,196050776        | -1,62938159     |
| industrial             |                    |                    |                 |
| relig.                 | 150                | 0,035260931        | -3,3449797      |
| mista                  | 344                | 0,080865068        | -2,51497334     |
| área verde             |                    |                    |                 |
|                        | 4254               | 1                  | -12,8571274     |
|                        |                    |                    | 12,85712742     |
| ETS5=                  | <u>1,444238832</u> | <u>0,657301419</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| K = 9                  | ln 9 =             | 2,197224577        |                 |

| ETS6                   |                    |                   |                 |
|------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 3291               |                   |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>        | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |                   |                 |
| residencial            | 733                | 0,222728654       | -1,50180105     |
| comercial              | 567                | 0,172288058       | -1,75858745     |
| prestação serviço      | 1379               | 0,419021574       | -0,86983287     |
| serv. Publico          | 612                | 0,185961714       | -1,68221447     |
| industrial             |                    |                   |                 |
| relig.                 |                    | 0                 |                 |
| mista                  |                    | 0                 |                 |
| área verde             |                    |                   |                 |
|                        | 3291               | 1                 | -5,81243583     |
|                        |                    |                   | 5,81243583      |
| ETS6=                  | <u>1,314783966</u> | <u>0,59838397</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                   |                 |
| K = 9                  | ln 9 =             | 2,197224577       |                 |

| ETS7                   |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 3060               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |                    |                 |
| residencial            |                    | 0                  |                 |
| comercial              | 1330               | 0,434640523        | -0,83323597     |
| prestação serviço      | 1730               | 0,565359477        | -0,57029351     |
| serv. Publico          |                    | 0                  |                 |
| industrial             |                    |                    |                 |
| relig.                 |                    | 0                  |                 |
| mista                  |                    |                    |                 |
| área verde             |                    |                    |                 |
|                        | 3060               | 1                  | -1,40352948     |
|                        |                    |                    | 1,403529481     |
| <b>ETS7=</b>           | <u>0,684578958</u> | <u>0,311565311</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577        |                 |

| ETS8                   |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 3614               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |                    |                 |
| residencial            |                    | 0                  |                 |
| comercial              | 1313               | 0,363309353        | -1,0125006      |
| prestação serviço      | 1513               | 0,418649696        | -0,87072076     |
| serv. Publico          | 788                | 0,218040952        | -1,52307238     |
| industrial             |                    |                    |                 |
| relig.                 |                    | 0                  |                 |
| mista                  |                    |                    |                 |
| área verde             |                    |                    |                 |
|                        | 3614               | 1                  | -3,40629374     |
|                        |                    |                    | 3,406293736     |
| <b>ETS8=</b>           | <u>1,064470068</u> | <u>0,484461206</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577        |                 |

| ETS9              |             |             |             |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 2344        |             |             |
| setores (j)       | m2          | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      | 305         | 0,130119454 | -2,03930237 |
| residencial       |             | 0           |             |
| comercial         |             | 0           |             |
| prestação serviço |             | 0           |             |
| serv. Publico     | 2039        | 0,869880546 | -0,13939938 |
| industrial        |             |             |             |
| relig.            |             | 0           |             |
| mista             |             |             |             |
| área verde        |             |             |             |
|                   | 2344        | 1           | -2,17870175 |
|                   |             |             | 2,178701754 |
| ETS9=             | 0,38661372  | 0,175955487 |             |
|                   | 2,197224577 |             |             |
| K = 9             | ln 9 =      | 2,197224577 |             |

| ETS10             |             |             |             |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 3441        |             |             |
| setores (j)       | m2          | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |             |             |             |
| residencial       |             | 0           |             |
| comercial         |             | 0           |             |
| prestação serviço | 1691        | 0,491426911 | -0,71044206 |
| serv. Publico     |             | 0           |             |
| industrial        |             |             |             |
| relig.            |             | 0           |             |
| mista             |             |             |             |
| área verde        | 1750        | 0,508573089 | -0,67614634 |
|                   | 3441        | 1           | -1,3865884  |
|                   |             |             | 1,386588396 |
| ETS7=             | 0,693000178 | 0,315397973 |             |
|                   | 2,197224577 |             |             |
| K = 10            | ln 9 =      | 2,197224577 |             |

Rua Felipe Schmidt

| EFS1                   |                    |             |                 |
|------------------------|--------------------|-------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 2593               |             |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>  | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           | 712                | 0,274585422 | -1,29249287     |
| residencial            |                    |             |                 |
| comercial              | 911                | 0,351330505 | -1,04602789     |
| prestação serviço      |                    |             |                 |
| serv. Publico          | 506                | 0,195140764 | -1,63403412     |
| industrial             |                    |             |                 |
| relig.                 |                    |             |                 |
| mista                  | 464                | 0,178943309 | -1,72068623     |
| área verde             |                    |             |                 |
|                        | 2593               | 1           | -5,69324111     |
|                        |                    |             | 5,693241112     |
| EFS1=                  | <u>1,030306496</u> | 0,468912694 |                 |
|                        | 2,197224577        |             |                 |
| K = 9                  | ln 9 =             | 2,197224577 |                 |

| EFS2                   |                    |             |                 |
|------------------------|--------------------|-------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 1738               |             |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>  | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |             |                 |
| residencial            | 678                | 0,390103567 | -0,94134302     |
| comercial              | 710                | 0,408515535 | -0,89522534     |
| prestação serviço      |                    |             |                 |
| serv. Publico          |                    |             |                 |
| industrial             |                    |             |                 |
| relig.                 |                    |             |                 |
| mista                  |                    |             |                 |
| área verde             | 350                | 0,201380898 | -1,60255715     |
|                        | 1738               | 1           | -3,43912551     |
|                        |                    |             | 3,439125505     |
| EFS2 =                 | <u>1,055659124</u> | 0,480451172 |                 |
|                        | 2,197224577        |             |                 |
| K = 9                  | ln 9 =             | 2,197224577 |                 |

| EFS3                   |                    |             |                 |
|------------------------|--------------------|-------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 10788              |             |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>  | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    |             |                 |
| residencial            | 4164               | 0,385984427 | -0,95195825     |
| comercial              | 1462               | 0,135520949 | -1,99862904     |
| prestação serviço      | 326                | 0,030218762 | -3,4992923      |
| serv. Publico          | 450                | 0,041713014 | -3,1769421      |
| industrial             |                    |             |                 |
| relig.                 |                    |             |                 |
| mista                  | 400                | 0,037078235 | -3,29472514     |
| área verde             | 3986               | 0,369484613 | -0,99564618     |
|                        | 10788              | 1           | -13,917193      |
|                        |                    |             | 13,91719302     |
| <b>EFS3=</b>           | <u>1,366599816</u> | 0,62196638  |                 |
|                        | 2,197224577        |             |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577 |                 |

| EFS4                   |                    |             |                 |
|------------------------|--------------------|-------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 8628               |             |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>  | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           | 558                | 0,064673157 | -2,73840905     |
| residencial            | 1880               | 0,217895225 | -1,52374095     |
| comercial              | 860                | 0,099675475 | -2,30583562     |
| prestação serviço      | 372                | 0,043115438 | -3,14387415     |
| serv. Publico          | 4418               | 0,512053778 | -0,66932562     |
| industrial             |                    |             |                 |
| relig.                 | 200                | 0,023180343 | -3,76445064     |
| mista                  | 340                | 0,039406583 | -3,23382239     |
| área verde             |                    |             |                 |
|                        | 8628               | 1           | -17,3794584     |
|                        |                    |             | 17,37945842     |
| <b>EFS4 =</b>          | <u>1,431928071</u> | 0,65169855  |                 |
|                        | 2,197224577        |             |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577 |                 |

| EFS5              |                            |             |             |
|-------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 3791                       |             |             |
| setores (j)       | m2                         | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                            |             |             |
| residencial       | 742                        | 0,195726721 | -1,63103587 |
| comercial         | 1411                       | 0,372197309 | -0,98833116 |
| prestação serviço | 840                        | 0,22157742  | -1,50698322 |
| serv. Publico     | 714                        | 0,188340807 | -1,66950215 |
| industrial        |                            |             |             |
| relig.            |                            |             |             |
| mista             | 84                         | 0,022157742 | -3,80956832 |
| área verde        |                            |             |             |
|                   | 3791                       | 1           | -9,60542073 |
|                   |                            |             | 9,60542073  |
| EFS5 =            | 1,419851773<br>2,197224577 | 0,64620239  |             |
| K = 9             | ln 9 =                     | 2,197224577 |             |

| EFS6              |                            |             |             |
|-------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 3491                       |             |             |
| setores (j)       | m2                         | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                            |             |             |
| residencial       | 493                        | 0,141220281 | -1,95743433 |
| comercial         | 367                        | 0,105127471 | -2,25258166 |
| prestação serviço | 2631                       | 0,753652249 | -0,28282423 |
| serv. Publico     |                            | 0           |             |
| industrial        |                            | 0           |             |
| relig.            |                            | 0           |             |
| mista             |                            | 0           |             |
| área verde        |                            | 0           |             |
|                   | 3491                       | 1           | -4,49284022 |
|                   |                            |             | 4,492840218 |
| EFS9=             | 0,726388752<br>2,197224577 | 0,330593768 |             |
| K = 9             | ln 9 =                     | 2,197224577 |             |

| EFS7              |                    |             |             |
|-------------------|--------------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 2076               |             |             |
| setores (j)       | m2                 | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                    |             |             |
| residencial       |                    |             |             |
| comercial         | 1733               | 0,83477842  | -0,18058895 |
| prestação serviço | 343                | 0,16522158  | -1,8004678  |
| serv. Publico     |                    |             |             |
| industrial        |                    |             |             |
| relig.            |                    |             |             |
| mista             |                    |             |             |
| área verde        |                    |             |             |
|                   |                    | 1           | -1,98105675 |
|                   |                    |             | 1,981056752 |
| EFS7 =            | <u>0,448227896</u> | 0,203997307 |             |
|                   | 2,197224577        |             |             |
| K = 9             | ln 9 =             | 2,197224577 |             |

| EFS8              |                    |             |             |
|-------------------|--------------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 3976               |             |             |
| setores (j)       | m2                 | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                    |             |             |
| residencial       |                    |             |             |
| comercial         | 2706               | 0,680583501 | -0,38480476 |
| prestação serviço | 660                | 0,165995976 | -1,79579173 |
| serv. Publico     |                    |             |             |
| industrial        |                    |             |             |
| relig.            |                    |             |             |
| mista             |                    |             |             |
| área verde        | 610                | 0,153420523 | -1,87457261 |
|                   |                    | 1           | -4,0551691  |
|                   |                    |             | 4,055169102 |
| EFS8 =            | <u>0,847583882</u> | 0,385752049 |             |
|                   | 2,197224577        |             |             |
| K = 9             | ln 9 =             | 2,197224577 |             |

| EFS9                   |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 4008               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    | 0                  |                 |
| residencial            |                    |                    |                 |
| comercial              | 968                | 0,241516966        | -1,42081556     |
| prestação serviço      | 2138               | 0,533433134        | -0,62842155     |
| serv. Publico          |                    | 0                  |                 |
| industrial             |                    | 0                  |                 |
| relig.                 |                    | 0                  |                 |
| mista                  | 902                | 0,2250499          | -1,49143312     |
| área verde             |                    | 0                  |                 |
|                        |                    | 1                  | -3,54067023     |
|                        |                    |                    | 3,540670229     |
| <b>EFS9=</b>           | <u>1,014018815</u> | <u>0,461499851</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577        |                 |

| EFS10                  |                    |                    |                 |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Area total (m2)</b> | 3421               |                    |                 |
| <b>setores (j)</b>     | <b>m2</b>          | <b>pji</b>         | <b>ln (pji)</b> |
| terrenos/uso           |                    | 0                  |                 |
| residencial            |                    |                    |                 |
| comercial              | 840                | 0,245542239        | -1,40428629     |
| prestação serviço      | 1712               | 0,500438468        | -0,69227063     |
| serv. Publico          |                    | 0                  |                 |
| industrial             |                    | 0                  |                 |
| relig.                 | 869                | 0,254019293        | -1,37034506     |
| mista                  |                    | 0                  |                 |
| área verde             |                    | 0                  |                 |
|                        | 3421               | 1                  | -3,46690198     |
|                        |                    |                    | 3,466901981     |
| <b>EFS10 =</b>         | <u>1,039344536</u> | <u>0,473026083</u> |                 |
|                        | 2,197224577        |                    |                 |
| <b>K = 9</b>           | <b>ln 9 =</b>      | 2,197224577        |                 |

| EFS11             |                    |             |             |
|-------------------|--------------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 3925               |             |             |
| setores (j)       | m2                 | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                    | 0           |             |
| residencial       |                    | 0           |             |
| comercial         | 2905               | 0,740127389 | -0,30093296 |
| prestação serviço | 1020               | 0,259872611 | -1,34756372 |
| serv. Publico     |                    | 0           |             |
| industrial        |                    | 0           |             |
| relig.            |                    | 0           |             |
| mista             |                    | 0           |             |
| área verde        |                    | 0           |             |
|                   |                    | 1           | -1,64849668 |
|                   |                    |             | 1,648496685 |
| EFS11 =           | <u>0,572923631</u> | 0,260748781 |             |
|                   | 2,197224577        |             |             |
| K = 9             | ln 9 =             | 2,197224577 |             |

| EFS12             |                    |             |             |
|-------------------|--------------------|-------------|-------------|
| Area total (m2)   | 2000               |             |             |
| setores (j)       | m2                 | pji         | ln (pji)    |
| terrenos/uso      |                    | 0           |             |
| residencial       |                    | 0           |             |
| comercial         | 1250               | 0,625       | -0,47000363 |
| prestação serviço | 750                | 0,375       | -0,98082925 |
| serv. Publico     |                    | 0           |             |
| industrial        |                    | 0           |             |
| relig.            |                    | 0           |             |
| mista             |                    | 0           |             |
| área verde        |                    | 0           |             |
|                   |                    | 1           | -1,45083288 |
|                   |                    |             | 1,450832882 |
| EFS12 =           | <u>0,661563238</u> | 0,301090405 |             |
|                   | 2,197224577        |             |             |
| K = 9             | ln 9 =             | 2,197224577 |             |

Apêndice 6 – Cálculos de Correlação Estatística  
Índice de Caminhabilidade e Contagem de Pedestres

$$r = \frac{n \sum(x_i \cdot y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2}}$$

$$r = \frac{29(4385,806) - (167,50)(706,25)}{\sqrt{29(1000,25) - (167,5)^2} \cdot \sqrt{29(28722,238) - (706,25)^2}}$$

$$r = \frac{127188,3813 - 118296,875}{\sqrt{29(1000,25) - (167,5)^2} \cdot \sqrt{29(28722,238) - (706,25)^2}}$$

$$r = \frac{8891,50625}{\sqrt{29007,25 - 28056,25} \cdot \sqrt{832944,888 - 498789,0625}}$$

$$r = \frac{8891,50625}{\sqrt{951} \cdot \sqrt{334155,83}}$$

$$r = \frac{8891,50625}{30,8382879 \cdot 578,062129}$$

$$r = \frac{8891,50625}{17826,45}$$

$$r_{IC\ CP} = 0,498782$$

Índice de Entropia e Contagem de Pedestres

$$r = \frac{n \sum(x_i \cdot y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2}}$$

$$r = \frac{29(281,173) - (13,126)(706,250)}{\sqrt{29(6,659) - (13,126)^2} \cdot \sqrt{29(28722,238) - (706,25)^2}}$$

$$r = \frac{8154,008 - 9270,237}{\sqrt{29(6,659) - (13,126)^2} \cdot \sqrt{29(28722,238) - (706,25)^2}}$$

$$r = \frac{-1116,229}{\sqrt{193,117 - 172,291} \cdot \sqrt{832944,888 - 498789,062}}$$

$$r = \frac{-1116,2292}{\sqrt{20,825} \cdot \sqrt{334155,830}}$$

$$r = \frac{-1116,229}{4,563 \cdot 578,062}$$

$$r = \frac{-1116,229}{2637,984}$$

$$r_{IE\ CP} = -0,423$$

## Apêndice 7 – Análise dos trechos Santos (2003)

