



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

NATHAN FILIPE HOEPERS

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM TERMINAL DE INTEGRAÇÃO  
INTERMODAL ENTRE BICICLETA-ÔNIBUS NA REGIÃO DO AVENTUREIRO NA  
CIDADE DE JOINVILLE, SANTA CATARINA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

2014

Nathan Filipe Hoepers

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM TERMINAL DE INTEGRAÇÃO  
INTERMODAL ENTRE BICICLETA-ÔNIBUS NA REGIÃO DO AVENTUREIRO NA  
CIDADE DE JOINVILLE, SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Programa de Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Transportes e Logística.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Vanina Macowski Durski Silva, Dra.

Joinville

2014

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

Hoepers, Nathan Filipe

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM TERMINAL DE INTEGRAÇÃO  
INTERMODAL ENTRE BICICLETA-ÔNIBUS NA REGIÃO DO AVENTUREIRO  
NA CIDADE DE JOINVILLE, SANTA CATARINA / Nathan Filipe  
Hoepers ; orientadora, Vanina Macowski Durski Silva -  
Joinville, SC, 2014.

157 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville.  
Graduação em Engenharia de Transportes e Logística.

Inclui referências

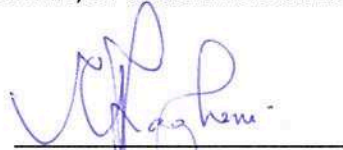
1. Engenharia de Transportes e Logística. 2. Integração  
intermodal. 3. Bicicleta. 4. Ônibus. 5. Mobilidade Urbana.  
I. Silva, Vanina Macowski Durski. II. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Transportes e  
Logística. III. Título.

Nathan Filipe Hoepers

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM TERMINAL DE INTEGRAÇÃO  
INTERMODAL ENTRE BICICLETA-ÔNIBUS NA REGIÃO DO AVENTUREIRO NA  
CIDADE DE JOINVILLE, SANTA CATARINA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Graduado e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Transportes e Logística.

Joinville, 04 de dezembro de 2014.

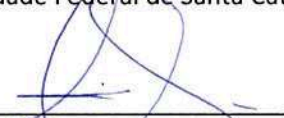


Profª Drª Elisete Santos da Silva Zagheni  
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Drª Vanina M. Durski Silva  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina



Profª Drª Christiane Wenck Nogueira Fernandes  
Universidade Federal de Santa Catarina



Arq. Paulo Henrique Klein  
Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento  
Para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville - IPPUJ



Profª Drª Renata Cavion  
Universidade Federal de Santa Catarina

Aos que estiveram ao meu lado.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar ao meu lado, até nos momentos em que vacilei e pensei que não iria conseguir, sem a ajuda Dele, não teria conseguido chegar até aqui.

À minha esposa Jenifer Hoepers, minha companheira em todas as horas, por me amar e compreender por todos os dias que eu estive dedicado aos estudos e não consegui dar a devida atenção que ela merece. Pelas palavras de incentivo, carinho e amor que sempre me deu ao longo do meu desenvolvimento acadêmico, seria muito mais difícil se não tivesse você ao meu lado para compartilhar os momentos de aflição e também de conquista.

Aos meus pais Donato e Eliane, Celso e Glaucia pela educação e por me darem o privilégio do estudo, sempre dando conselhos e ajuda tão importantes para a minha caminhada acadêmica.

Aos meus amigos da igreja Assembleia de Deus do bairro Nova Brasília, que sempre estiveram ao meu lado, me dando encorajamento e força para conseguir vencer os desafios da minha vida.

À toda minha família e amigos que de alguma forma, direta ou indiretamente, colaboraram para que eu concluísse este trabalho, agradeço e tenho a imensa alegria de compartilhar esta conquista.

À minha orientadora, Vanina M. Durski Silva, que pacientemente me encorajou a enfrentar os desafios deste trabalho, buscando sempre o melhor modo de desenvolvê-lo. Por todas as reuniões, conversas e dicas que me ajudaram a crescer como aluno.

Ao meu amigo e coordenador do setor de mobilidade do IPPUJ, Paulo Henrique Klein, que sempre esteve me apoiando e incentivando, nunca deixando de solicitar ajuda ou de responder meus questionamentos.

Ao meu amigo Alan Albrecht Schmalz, que prontamente me ajudou na aplicação do questionário para os usuários de ônibus, sem você não teria conseguido o número suficiente de entrevistas, sou grato a sua disposição e ajuda.

A todos meus colegas de trabalho no IPPUJ que, sem exceção, me ajudaram de alguma forma na elaboração deste trabalho. Em destaque quero deixar meu agradecimento a meu amigo José Luis Costódio, por ter sugerido a ideia que culminou neste trabalho e Sidney Stammerjohann que me ajudou na cotação dos preços de infraestrutura do terminal proposto.

Aos representantes de cada uma das empresas de transportes, Nascimento (Transtusa) e Kaique (Gidion), que me atenderam muito bem e pelas críticas construtivas que deram ajudando no processo de aprendizagem e crescimento do trabalho.

Aos meus amigos Geraldo G. Nunes, Jan P. Matschulat , Fernando C. da Silva, Francisco Scharf e Renan Eccel pelos momentos de descontração, ajuda nos estudos e de ânimo, sem dúvida vocês fizeram a diferença no curso.

Aos professores, que durante a faculdade agregaram a mim conhecimento, o que, sem dúvida, colaborou para o desenvolvimento deste trabalho.

“A integração da bicicleta aos diferentes meios de transporte público possibilita uma maior agilidade nos deslocamentos”.

(IEMA, 2010)

“Tudo posso naquele que me fortalece”.

(Filipenses 4:13 - NVI)



## RESUMO

A mobilidade urbana sustentável na cidade de Joinville-SC é um grande desafio devido ao crescimento do número de veículos individuais transitando nas vias geralmente saturadas nos horários de pico, aliado à diminuição da demanda do sistema de transporte público urbano. Sendo assim, uma forma de melhorar a mobilidade urbana na cidade é promover a integração dos diferentes modais de transporte, sendo que a bicicleta tem se destacado como um excelente instrumento de integração com o transporte público. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo elaborar uma proposta de implantação de um terminal intermodal entre bicicleta-ônibus em uma região periférica da cidade de Joinville, visando melhorar as condições de transporte dos usuários do transporte coletivo da região, diminuindo o tempo de espera e conseqüentemente o tempo total de viagem. O estudo se desenvolve com o levantamento do referencial teórico sobre a temática da mobilidade urbana, revisando os modos de transporte público e de deslocamento não motorizado, após, são abordados os temas relacionados com os tipos de integração existentes e alguns exemplos de integração entre bicicleta e transporte público no mundo. Tendo o referencial teórico elaborado, buscou-se compreender qual a melhor região na cidade de Joinville para aplicação da proposta, aplicou-se um questionário aos usuários de ônibus desta região com o objetivo de identificar o perfil socioeconômico, conhecer a avaliação do transporte público coletivo da área, identificar se estariam dispostos a utilizar o terminal intermodal proposto e quanto estariam dispostos a percorrer para acessá-lo. Além disso, a pesquisa indicou quais são os principais itens de segurança para que o usuário tenha confiança de deixar sua bicicleta no terminal intermodal. Por fim, conseguiu-se elaborar o *layout* do terminal intermodal, fazendo o levantamento de custos e o possível impacto que a proposta poderia causar na tarifa do transporte público da cidade de Joinville. Percebeu-se que a proposta se torna atrativa, pois faz com que os usuários de ônibus da região esperem menos tempo pelo transporte e a melhoria não gera um aumento significativo na tarifa do transporte público da cidade.

Palavras-chave: Integração intermodal. Bicicleta. Ônibus. Mobilidade urbana.

## ABSTRACT

The sustainable urban mobility of Joinville-SC it's a great challenge due to the increasing number of personal vehicles transiting on the usually saturated lanes at rush hour, and to the decreasing demand for public transportation. Therefore one way to increase the urban mobility is to promote the integration between different transport modals, being the bicycle the most highlighted modal to integrate with public transportation. Therefore the current paper has as objective to elaborate a proposal to implement an intermodal terminal, between bicycle and bus, in a peripheral region in Joinville, looking to improve the urban transportation user's condition, decreasing the wait time and consequently the travel time. The study is conducted with the survey of the theoretical framework about urban mobility, reviewing the models of urban transportation and the not-motorized movement, after, some examples of integration between bicycle and urban transportation around the world are visited, as also the existing types of integration. With the theoretical framework completed, we sought to comprehend what was the best region in Joinville for the proposal application, was applied a survey to the bus users of that region with the objective of identify the socio economic profile, to know the urban transportation avaluation of the area, and identify if the users were willing to use the intermodal terminal and how much they were willing to travel to access. Besides that, the survey indicated what are the priority items of security in order for the user to have confidence to left the bicycle at the intermodal terminal. Finally, it possible to draw the layout of the intermodal terminal, making lifting costs and the possible impact that the proposal could have on the public transportation in Joinville. It was noticeable that the proposal was attractive, because it makes bus users of the region wait less time for transportation and this improvement does not affect significantly the fare of urban transportation in the city

Key-words: Intermodal integration. Bicycle. Bus. Urban mobility.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Ciclo dos transportes e uso do solo.....	34
<b>Figura 2</b> – Mudanças do espaço público de duas ruas em Paris.....	35
<b>Figura 3</b> – Mudança de via urbana ocorrida em uma Avenida em Nova Iorque .....	36
<b>Figura 4</b> – Mudança em uma Avenida de Nova Iorque.....	37
<b>Figura 5</b> – Ciclo vicioso da perda de competitividade do transporte urbano .....	38
<b>Figura 6</b> – VLT em Dublin na Irlanda .....	40
<b>Figura 7</b> – BRT de Santiago de Cali.....	41
<b>Figura 8</b> – Metrô do Rio de Janeiro.....	42
<b>Figura 9</b> – Ônibus do Rio de Janeiro.....	43
<b>Figura 10</b> – Flexibilidade das bicicletas nos grandes centros urbanos .....	50
<b>Figura 11</b> – Comparação bicicleta e pedestre em relação a área de abrangência. ....	52
<b>Figura 12</b> - Estação de integração Transmilênio .....	59
<b>Figura 13</b> – Bicicletas de aluguel de Porto Alegre.....	60
<b>Figura 14</b> – Sistema de transporte de bicicletas fora do veículo .....	61
<b>Figura 15</b> – Ciclofaixa da Rua Otto Boehm em Joinville.....	64
<b>Figura 16</b> – Ciclovia da Av. José Vieira em Joinville.....	64
<b>Figura 17</b> – Calçada compartilhada Rua Visconde de Taunay em Joinville.....	65
<b>Figura 18</b> – Paraciclo da Praça da Bandeira ao lado do Terminal de ônibus do centro de Joinville.....	66
<b>Figura 19</b> – Bicicletário do Terminal Metropolitano de São Bernardo do Campo/SP .....	67
<b>Figura 20</b> – Modelos de suportes existentes em bicicletários .....	71

<b>Figura 21</b> – Modelo de estacionamento de dois níveis na Holanda .....	72
<b>Figura 22</b> – Exemplos de <i>bike-lockers</i> . .....	72
<b>Figura 23</b> – Planta baixa de projeto elaborado para bicicletário de integração em Florianópolis. .....	73
<b>Figura 24</b> – Infraestruturas existentes no sistema Transmilênio.....	77
<b>Figura 25</b> – Imagem aérea do bicicletário e da estação de trem.....	78
<b>Figura 26</b> – Áreas internas do Estacionamento da ASCOBIKE .....	80
<b>Figura 27</b> – Estacionamento de bicicleta da estação central de Amsterdã, Holanda.....	81
<b>Figura 28</b> – Bicicletário empregado no metrô de São Paulo.....	82
<b>Figura 29</b> – Estação de Paquetá. ....	83
<b>Figura 30</b> – Lancha DERSA para travessia Santos-Guarujá. ....	83
<b>Figura 31</b> – <i>Ferry Boat</i> de travessia do rio Itajaí-Açu .....	84
<b>Figura 32</b> – Catamarã da CatSul efetuando a travessia Porto Alegre – Guaíba.....	84
<b>Figura 33</b> – Localização do município de Joinville.....	85
<b>Figura 34</b> – Distribuição de renda nos bairros. ....	86
<b>Figura 35</b> – Exemplo de três Estações de Integração de Joinville.....	89
<b>Figura 36</b> – Exemplo de máquinas para bilhetagem eletrônica nos ônibus de Joinville. ....	91
<b>Figura 37</b> – Vista lateral e frontal do bicicletário proposto. ....	119
<b>Figura 38</b> – Planta baixa do terminal de integração proposto.....	121
<b>Figura 39</b> – Desenho 3D do interior do terminal de integração da região do Aventureiro.....	122
<b>Figura 40</b> – Modelo de controle de acesso para o terminal intermodal. ....	124

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Divisão modal das regiões metropolitanas do Brasil em 2007 .....	48
<b>Gráfico 2</b> - Divisão da frota de bicicletas no Brasil.....	55
<b>Gráfico 3</b> - Principais usos da bicicleta.....	56
<b>Gráfico 4a</b> – Divisão percentual do sexo dos usuários e <b>Gráfico 4b</b> - Divisão percentual da idade dos usuários .....	103
<b>Gráfico 5</b> – Divisão percentual da escolaridade dos usuários. ....	103
<b>Gráfico 6a</b> – Divisão Percentual da ocupação dos entrevistados e <b>Gráfico 6b</b> – Divisão percentual da renda dos entrevistados. ....	104
<b>Gráfico 7</b> – Divisão percentual da finalidade do deslocamento. ....	104
<b>Gráfico 8</b> - Divisão percentual da frequência de utilização do ônibus em uma semana.....	105
<b>Gráfico 9a</b> - Divisão percentual do horário de deslocamento de ida e <b>Gráfico 9b</b> - Divisão percentual do horário de deslocamento de Volta. ....	105
<b>Gráfico 10</b> - Divisão percentual da distância de deslocamento entre bairros.....	106
<b>Gráfico 11</b> - Divisão percentual da avaliação da frequência dos ônibus na região do Aventureiro. ....	107
<b>Gráfico 12a</b> - Divisão percentual da avaliação do tempo de espera dos ônibus na região do Aventureiro e <b>Gráfico 12b</b> - Divisão percentual do tempo de caminhada do usuário até o ponto de ônibus .....	107
<b>Gráfico 13</b> – Divisão percentual dos usuários que fariam ou não a integração. ....	108
<b>Gráfico 14</b> - Divisão percentual da distância máxima de deslocamento para utilização do terminal de integração.....	108
<b>Gráfico 15</b> – Divisão percentual dos itens indispensáveis do terminal. ....	109
<b>Gráfico 16</b> - Divisão percentual dos itens indispensáveis de segurança do terminal.....	110

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Divisão dos tipos de modos de transporte. ....	29
<b>Quadro 2</b> - Capacidade de transporte de passageiros por modo .....	44
<b>Quadro 3</b> - Prazos de execução e custos de implantação.....	45
<b>Quadro 4</b> - Estimativa de tempo gasto em deslocamento. ....	46
<b>Quadro 5</b> – Preço de peças mais procuradas para manutenção de bicicletas .....	51
<b>Quadro 6</b> - Comparação dos diversos meios de transporte do ponto de vista ecológico em relação ao automóvel particular. ....	53
<b>Quadro 7</b> – Matriz de comparação entre bicicleta, Moto e Automóvel para grandes centros urbanos. ....	54
<b>Quadro 8</b> – Resumo dos principais tipos de integração existentes no transporte Público .....	58
<b>Quadro 9</b> – Relação entre a qualidade no atendimento ao usuário de integração em função do tempo de transbordo .....	69
<b>Quadro 10</b> - Relação entre a qualidade no atendimento ao usuário de integração em função da distância de acesso ao terminal .....	69
<b>Quadro 11</b> - Relação entre a qualidade no atendimento ao usuário de integração em função da distância de caminhada.....	70
<b>Quadro 12</b> – Preços médios para bicicletários de chão.....	73
<b>Quadro 13</b> - Preços médios para bicicletários de parede.....	74
<b>Quadro 14</b> – Relação de estações intermodais e quantidade de vagas do sistema Transmilênio. ....	75
<b>Quadro 15</b> – Estações do metrô de São Paulo que dispõem de bicicletário para integração....	81
<b>Quadro 16</b> – Evolução do número de veículos na cidade de Joinville de 2000 a 2013. ....	87
<b>Quadro 17</b> – Divisão dos modos de transportes utilizados pelo joinvillense. ....	88

<b>Quadro 18</b> – Porcentagem de movimentação das Estações de Cidadania de Joinville.....	89
<b>Quadro 19</b> – Situação da integração bicicleta Transporte Público nas estações de Joinville.....	94
<b>Quadro 20</b> – Linhas de ônibus que atendem a região do Aventureiro.....	112
<b>Quadro 21</b> – Frequência das linhas de ônibus da região do Aventureiro.....	113
<b>Quadro 22</b> – Parâmetros e fatores para o cálculo do número de vagas necessárias ao terminal intermodal.....	117
<b>Quadro 23</b> – Valor das variáveis para o cálculo do número de vagas de bicicletas no terminal. ....	118
<b>Quadro 24</b> – Resumo dos custos de infraestrutura do bicicletário. ....	128
<b>Quadro 25</b> – Cotação dos itens de segurança/serviço do bicicletário.....	129
<b>Quadro 26</b> – Representação dos custos dos utensílios presentes no bicicletário.....	130
<b>Quadro 27</b> – Custo total de implantação do terminal intermodal da região do Aventureiro..	131
<b>Quadro 28</b> – Aumento do valor da tarifa durante o período de quitação do terminal.....	134

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> – Área de influência das estações do SIT Joinville. ....	98
<b>Mapa 2</b> – Disposição espacial dos bairros da região do Aventureiro. ....	99
<b>Mapa 3</b> - Regiões das oito subprefeituras de Joinville. ....	100
<b>Mapa 4</b> – Disposição dos itinerários das linhas de ônibus da região do Aventureiro. ....	112



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDI - Benefícios e Despesas Indiretas

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CPTM - Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

ECO 92 - Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento

IPPUJ - Instituto de Pesquisa e Planejamento para o desenvolvimento sustentável de Joinville

IPUF - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis

LS - Leis Sociais

ONU - Organização das Nações Unidas

PIB - Produto Interno Bruto

SIT - Sistema Integrado de Transporte

VLT - Veículo Leve sobre Trilhos

WC - Water Closet

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>1.1</b>	<b>PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>21</b>
<b>1.2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>23</b>
1.2.1	OBJETIVO GERAL .....	23
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<b>1.3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>23</b>
1.3.1	ECONÔMICA .....	23
1.3.2	OPERACIONAL .....	24
1.3.3	ACADÊMICA .....	25
<b>1.4</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	<b>25</b>
<b>1.5</b>	<b>LIMITAÇÕES DO TRABALHO</b> .....	<b>26</b>
<b>1.6</b>	<b>ESTRUTURA DO TRABALHO</b> .....	<b>26</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1</b>	<b>MOBILIDADE URBANA</b> .....	<b>28</b>
2.1.1	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	30
2.1.2	MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL .....	31
2.1.3	EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	33
<b>2.2</b>	<b>TRANSPORTE PÚBLICO URBANO</b> .....	<b>37</b>
2.2.1	DEFINIÇÕES DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO .....	39
2.2.2	MODALIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO .....	39
2.2.2.1	Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) .....	40
2.2.2.2	<i>Bus Rapid Transit</i> (BRT) .....	41
2.2.2.3	Metropolitano (metrô) .....	42
2.2.2.4	Ônibus tradicional .....	43
2.2.3	COMPARAÇÕES ENTRE AS MODALIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO .....	43
<b>2.3</b>	<b>TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO</b> .....	<b>47</b>
2.3.1	TRANSPORTE A PÉ .....	48

2.3.2	TRANSPORTE POR BICICLETA .....	49
<b>3</b>	<b>INTEGRAÇÃO NO TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1</b>	<b>INTEGRAÇÃO INTERMODAL BICICLETA - TRANSPORTE PÚBLICO .....</b>	<b>58</b>
<b>3.2</b>	<b>ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA INTEGRAÇÃO BICICLETA - TRANSPORTE PÚBLICO .....</b>	<b>63</b>
<b>3.3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS NECESSÁRIAS PARA BICICLETÁRIOS .....</b>	<b>67</b>
<b>3.4</b>	<b>TIPOS DE BICICLETÁRIOS.....</b>	<b>70</b>
<b>3.5</b>	<b>EXEMPLOS DE INTEGRAÇÃO BICICLETA – TRANSPORTE PÚBLICO.....</b>	<b>74</b>
3.5.1	BICICLETA E ÔNIBUS – O TRANSMILÊNIO.....	74
3.5.2	BICICLETA E TREM – A ASCOBIKE.....	77
3.5.3	BICICLETA E METRÔ .....	80
3.5.3.1	Na Holanda.....	80
3.5.3.2	No Brasil .....	81
3.5.4	BICICLETA E TRANSPORTE POR BARCAS.....	82
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO INTEGRAÇÃO BICICLETA-ÔNIBUS EM JOINVILLE.....</b>	<b>85</b>
<b>4.1</b>	<b>MOBILIDADE URBANA DE JOINVILLE.....</b>	<b>86</b>
4.1.1	TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS EM JOINVILLE.....	88
4.1.2	TRANSPORTE POR BICICLETA EM JOINVILLE .....	92
4.1.3	BICICLETA E O TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS EM JOINVILLE .....	93
<b>4.2</b>	<b>DEFINIÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO DESTE TRABALHO .....</b>	<b>95</b>
4.2.1	PREMISSAS PARA DEFINIÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO .....	95
4.2.2	DEFINIÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO .....	97
4.2.3	CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DO AVENTUREIRO .....	99
<b>4.3</b>	<b>QUESTIONÁRIO À POPULAÇÃO LOCAL .....</b>	<b>100</b>
4.3.1	CÁLCULO DA AMOSTRA E AMOSTRAGEM .....	101
4.3.2	RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	102
4.3.2.1	Dados gerais dos usuários de ônibus entrevistados .....	102
4.3.2.2	Atendendo aos objetivos do questionário .....	105
4.3.2.3	Considerações sobre o questionário.....	110

<b>5</b>	<b>PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM TERMINAL DE INTEGRAÇÃO INTERMODAL NA REGIÃO DO AVENTUREIRO EM JOIVILLE - SC.....</b>	<b>111</b>
<b>5.1</b>	<b>DEFINIÇÃO DA LINHA/RUA DA PROPOSTA.....</b>	<b>111</b>
5.1.1	LOCALIZAÇÃO DO BICICLETÁRIO .....	114
<b>5.2</b>	<b>PROJETO DO TERMINAL INTERMODAL.....</b>	<b>116</b>
5.2.1	ESTIMATIVA DO NÚMERO DE VAGAS.....	116
5.2.2	DEFINIÇÕES ACERCA DO BICICLETÁRIO .....	118
5.2.2.1	Tipos de dispositivos de estacionamento .....	119
5.2.2.2	<i>Layout</i> do bicicletário e modelagem em 3d .....	120
5.2.2.3	Definições acerca do bicicletário.....	123
5.2.2.4	Norma de utilização do terminal intermodal.....	125
5.2.3	ESTIMATIVAS DE CUSTOS .....	126
5.2.3.1	Custo de infraestrutura .....	127
5.2.3.2	Custo de segurança/serviço .....	128
5.2.3.3	Custo dos utensílios .....	130
5.2.3.4	Custo total do bicicletário .....	131
<b>5.3</b>	<b>PROPOSTAS PARA O FINANCIAMENTO DO TERMINAL INTERMODAL .....</b>	<b>131</b>
5.3.1	VALOR FUTURO (VF) DO TERMINAL INTERMODAL .....	132
5.3.2	TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	133
<b>5.4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO.....</b>	<b>135</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>136</b>
<b>6.1</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>136</b>
<b>6.2</b>	<b>RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>137</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>139</b>
	<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS USUÁRIOS DE ÔNIBUS DA REGIÃO DO AVENTUREIRO .....</b>	<b>149</b>
	<b>ANEXO B – ORÇAMENTO COMPLETO DA OBRA DE INFRAESTRUTURA DO BICICLETÁRIO....</b>	<b>151</b>
	<b>ANEXO C – ORÇAMENTO COMPLETO DO SISTEMA DE SEGURANÇA POR CÂMERAS .....</b>	<b>157</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 PROBLEMÁTICA

Com o crescimento e o desenvolvimento econômico - social aliado à dispersão urbanística residencial e a descentralização das atividades e dos serviços, as necessidades de transporte aumentaram (FERRAZ e TORRES, 2004). Infelizmente o desenvolvimento se deu de forma desorganizada, na maioria das cidades do país, o que está sendo refletido nos problemas de deslocamento, acidentes, congestionamento, desperdício de energia e aumento da frota de veículos individuais (BOARETO, 2008).

Com o aumento da necessidade de transporte e o incentivo a compra de veículos individuais, o Brasil teve um aumento de cerca de 400% na frota de automóveis e motocicletas de 2003 a 2013 (MOBILIZE, 2013). O crescimento do uso do veículo individual, juntamente com o aumento das regiões metropolitanas das grandes cidades, fazem com que a perda de tempo das pessoas com a mobilidade urbana seja inevitável. Exemplo disso é o tempo médio gasto pelos trabalhadores no trânsito para chegar ao trabalho nas regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, que já passam de 46 minutos. Já a porcentagem de trabalhadores que demoram mais de 1 hora no seu deslocamento casa-trabalho já ultrapassou a marca de 20% nos dois estados (FOLHA, 2013). Estes fatos fazem com que as cidades brasileiras sejam as que tenham os piores índices de mobilidade do mundo (DIÁRIO, 2009).

A cidade de Joinville se desenvolveu no mesmo padrão que a maioria das cidades brasileiras, de forma desorganizada (JOINVILLE, 2014a). Viveu um grande crescimento entre 1950 a 1980, principalmente por receber algumas indústrias. Isso fez com que, na época, a cidade se transformasse num dos principais pólos industriais do país (JOINVILLE, 2014b). A força industrial da cidade permanece até os dias de hoje, com destaque para os segmentos metalmeccânico, têxtil, plástico, metalúrgico, químico e farmacêutico, sendo a indústria de Joinville responsável por cerca de 30% do PIB industrial do estado de Santa Catarina (IBGE, 2014), configurando como o terceiro maior pólo industrial do sul do país (JOINVILLE, 2014b).

De acordo com o IPPUJ (JOINVILLE, 2014b) a boa configuração industrial aliada às outras atividades desenvolvidas pela cidade, fez com que o poder aquisitivo dos cidadãos aumentasse, configurando a cidade de Joinville entre as 15 maiores arrecadoras de tributos e taxas municipais. Devido ao aumento do poder aquisitivo do cidadão aliado às facilidades de crédito o número de veículos na cidade aumentou em 128% de 2000 a 2013. Para o mesmo período, o aumento de motocicletas foi de 278%. Por outro lado, de acordo com o plano viário

da cidade instituído pela lei número 1.262, de 27 de abril de 1973, o sistema viário teve menos de 10% de suas diretrizes implantadas, principalmente pelo alto custo de desapropriação para abertura e alargamentos de eixos previstos.

O aumento de veículos circulando em vias que permaneceram com capacidade praticamente constante, gerou problemas para a mobilidade urbana da cidade. Estes problemas são os mesmos enfrentados pela maioria das outras cidades do país como congestionamentos, acidentes, poluição atmosférica, estresse, desperdício de tempo e energia.

Assim muito se tem discutido a respeito dos problemas de falta de mobilidade urbana nas cidades brasileiras e para tentar minimizar os efeitos provocados pela grande utilização de veículos individuais nas cidades foi elaborado o conceito de mobilidade urbana sustentável, que pode ser definido como:

A reunião das políticas de transporte e de circulação, e integrada com a política de desenvolvimento urbano, com a finalidade de proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizando os modos de transporte coletivo e os não motorizados, de forma segura, socialmente inclusiva e ambientalmente sustentável (BRASIL, 2014).

Sendo assim a mobilidade sustentável é aquela que cobra investimentos em tecnologias menos poluentes e sistemas de circulação que reduzam impactos ambientais associados aos transportes (BRASIL, 2007a).

Deste modo, os governantes da cidade de Joinville tem buscado promover maior inclusão dos meios não motorizados para circulação na cidade, principalmente incentivando o uso da bicicleta. O plano cicloviário de 1993 culminou no que se tem hoje mais de 120 km de vias cicláveis na cidade e a projeção é de construir mais 215km até 2030 (JOINVILLE,2014b). Além disso, existem propostas de construção de bicicletários seguros e maiores em todos os 10 terminais de ônibus urbano.

Porém a criação de bicicletários seguros e amplos somente nos terminais urbanos existentes, não atende a toda demanda de potenciais ciclistas que se integrariam ao sistema de transporte. Isso principalmente pelo fato de existirem muitos bairros que estão fora do raio de influência do terminal urbano, que é considerado de 2km (LISBOA JR., 2013). Em geral a falta de interesse das pessoas pela integração é relacionada com a distância entre a origem e estação (CASTRO, 2012).

Neste contexto, o presente trabalho pretende contribuir para o aumento da área de influência de integração entre bicicleta e ônibus, com a criação de um terminal de integração

em uma região periférica da cidade de Joinville. Este é um desafio não apenas da mobilidade, mas de mudança de comportamento. Porém pode ser efetuado desde que haja vontade política, planejamento, distribuição equitativa dos espaços de circulação e educação para o trânsito (BRASIL, 2007a).

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta de um terminal de integração entre bicicleta e ônibus para um bairro periférico da cidade de Joinville, de forma a ir à direção dos conceitos de mobilidade urbana sustentável.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar alguns tipos de integração entre bicicleta e o transporte público existentes no mundo;
- Propor uma região para implantação de um terminal intermodal na cidade de Joinville;
- Propor um *layout* interno para o terminal, buscando incluir os itens sugeridos pelos usuários entrevistados;
- Fazer o levantamento de custo para o terminal;
- Buscar compreender o possível impacto que o terminal poderia causar na tarifa de transporte.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

### 1.3.1 ECONÔMICA

Em bairros onde a distância dos terminais do transporte público é grande, a implantação de uma estação de integração de bicicleta e ônibus se faz necessária principalmente pela demora das linhas circulares dos bairros, tanto da frequência quanto do itinerário (LISBOA JR., 2013). Devido à grande distância de deslocamento, a locomoção a pé ou por bicicleta até o terminal se torna inviável.

Outro agravante é que as pessoas que vivem nestas regiões mais afastadas ganham até 3 salários mínimos (Joinville, 2014b), o que faz com que a maioria delas se torne “refém” dos horários escassos disponíveis, arcando com os prejuízos do aumento do tempo total de viagem.

Sendo assim, com a implantação de um terminal de integração nestas regiões as pessoas poderão acessar o transporte público se deslocando de bicicleta. O terminal estará localizado em ruas que possuem maior frequência e número de linhas de ônibus, o que diminuirá o tempo de espera e de viagem. Este tempo pode ser utilizado para aumento de horas trabalhadas, horas de lazer ou descanso aumentando a qualidade de vida dos usuários.

Além do tempo economizado, o incentivo ao transporte por bicicleta e ônibus pode provocar redução de congestionamento, redução de gastos dos usuários (quando aumenta o número de pagantes), redução de acidentes no trânsito, redução do consumo de combustíveis, valorização do espaço público, redução de poluentes atmosféricos, redução do sedentarismo que produz diminuição de gastos na saúde pública, além de várias outras vantagens que vão além e são maiores que as questões econômicas (IEMA, 2010).

### 1.3.2 OPERACIONAL

A implantação de um terminal de integração é importante para concentrar os diversos usuários do transporte coletivos do bairro em um ponto de embarque e desembarque. Esta concentração se dá justamente em um ponto onde o transporte é mais ofertado, ou seja, numa das principais ruas do bairro (maior infraestrutura e segurança), fazendo com que a espera do usuário pelo transporte público seja minimizada, diminuindo com isso o tempo total de viagem.

Como proposta, o terminal funcionará com integração temporal, onde o pagamento da tarifa será efetuado na entrada do bicicletário e o usuário terá tempo suficiente para realizar o embarque no ônibus sem ter que pagar outra passagem. É importante observar que o valor pago será o mesmo da tarifa do transporte e que por conta da integração temporal, o usuário se preferir antes de entrar no transporte público, terá liberdade de acessar o comércio existente na região.

Além disso, a medida que passe a ser maior a procura pela integração modal, a tendência é de diminuir a demanda de passageiros das linhas circulares dos bairros, isso faz com que as empresas operantes do transporte público diminuam a quantidade de ônibus ofertados nestas rotas, otimizando o número de viagens e racionalizando a quantidade de veículos.



### 1.3.3 ACADÊMICA

Nas pesquisas levantadas, observa-se que muito se tem discutido sobre métodos de mitigação dos problemas de mobilidade no país e no mundo. A bicicleta, aliada ao transporte público, tem se difundindo na literatura como um meio muito importante para o alívio do caos urbano.

Portanto esta pesquisa procura revisar o assunto sobre a mobilidade urbana, define os tipos de modalidades de transporte praticados no meio urbano, dando ênfase ao transporte coletivo e não motorizado. Também aborda o tema de integração entre bicicleta e transporte público, trazendo alguns exemplos praticados no Brasil e no mundo.

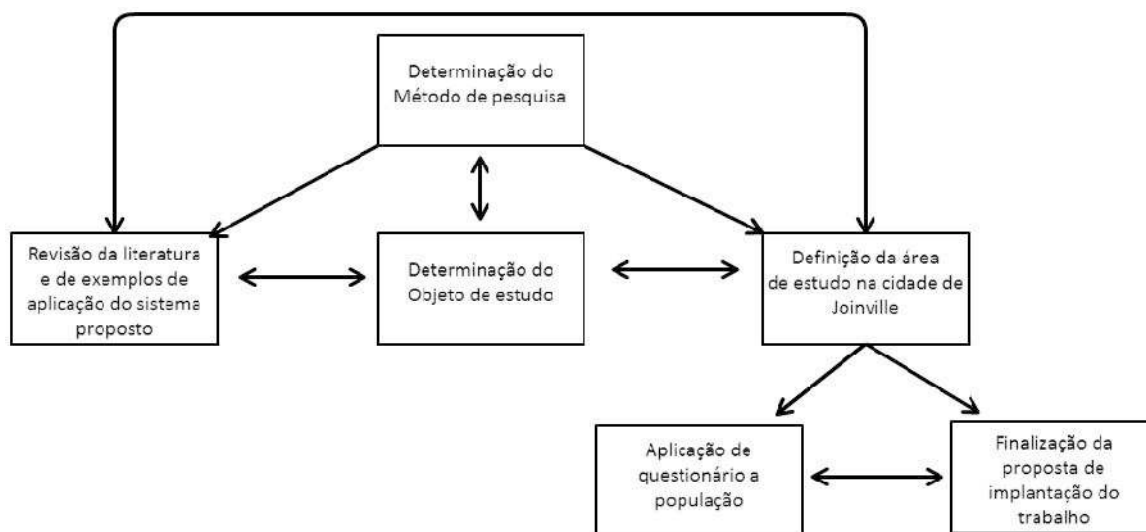
Sendo assim, à respeito do desenvolvimento acadêmico científico, este trabalho oferece contribuições ao apresentar o problema da mobilidade urbana e estudá-lo na cidade de Joinville, propondo de forma pioneira um projeto de um terminal intermodal entre bicicleta-ônibus na cidade. Na elaboração da proposta do trabalho efetuou-se um questionário de aplicação dos usuários de ônibus da região estudada, o que permite gerar conclusões acerca da melhor forma de elaboração de um terminal intermodal e ampliar a visão de futuros acadêmicos que necessitem fazer uma pesquisa semelhante.

Outra contribuição importante do trabalho é o desenvolvimento de um método para implantação de um terminal intermodal, em que ao seguir os passos descritos no trabalho, se consegue ter uma noção de qual localidade implantar o projeto, a quantidade de vagas a oferecer, tipos de dispositivos de estacionamento utilizar e o modo de operação do mesmo.

### 1.4 MÉTODO DE PESQUISA

A escolha do método de pesquisa foi iniciada com uma análise das diferentes abordagens para o problema proposto, através da revisão da literatura e determinação do objeto de estudo. A partir daí concluiu-se que a abordagem mais adequada ao trabalho, após a definição do local de aplicação da proposta, seria a de elaborar um questionário, para se ter o real conhecimento do problema enfrentado pela população. Concluída a etapa de aplicação do questionário, o objeto de estudo foi proposto seguindo as recomendações levantadas no referencial teórico, culminando em uma proposta de implantação, o que levou à algumas conclusões e recomendações para estudos futuros. As etapas da pesquisa estão ilustradas no fluxograma 1.

Fluxograma 1 – Etapas de pesquisa



Fonte: Autoria própria.

### 1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Diversos são os meios de se melhorar a mobilidade urbana de uma cidade, devida a extensão do assunto, este trabalho não pretende exaurir todas as possibilidades existentes, comprometendo-se estudar como a integração intermodal entre bicicleta-ônibus pode ser uma alternativa viável para que pessoas utilizem o transporte público nos seus deslocamentos.

Com relação à pesquisa elaborada, procurou-se compreender somente as necessidades dos usuários de ônibus da região escolhida com a aplicação de um questionário, considerando que estes são os que mais facilmente aderirão ao projeto, por já utilizarem o sistema de transporte coletivo.

Em função da complexidade envolvida no processo de determinação da proposta do estudo, considerou-se sem custo o terreno do projeto, pois este deve ser negociado entre prefeitura e o gestor da área ou realizar uma parceria pública privada de acordo com as leis específicas.

### 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo do trabalho inicia apresentando os quesitos que irão nortear o estudo, partindo do problema de pesquisa e suas correspondentes justificativas. Em seguida

descrevem-se os objetivos que desenvolverão a pesquisa, juntamente com a metodologia utilizada. Por fim, são demonstradas as limitações do trabalho e a sua estrutura.

O capítulo 2 trata da fundamentação teórica acerca da mobilidade urbana, abordando o tema de desenvolvimento sustentável, mobilidade urbana sustentável e a melhor ocupação e racionalização do solo na cidade, proporcionando exemplos de algumas cidades que estão adequando o seu desenho urbano para proporcionar uma melhor mobilidade para população. O capítulo ainda define o transporte público urbano e o transporte não motorizado.

O capítulo 3 trata dos tipos de integração existente para o transporte público, sendo abordado de forma mais detalhada sobre a integração intermodal entre a bicicleta e o transporte coletivo e apresentaram-se alguns exemplos deste tipo de integração no Brasil e no mundo. Além disso, aborda as melhores opções de estacionamento de bicicletas e quais são as características e tipos de bicicletários mais importantes para um terminal intermodal entre bicicleta e o transporte público.

No capítulo 4 são apontadas as características da mobilidade urbana de Joinville, dando ênfase ao transporte por ônibus e bicicleta da cidade. Neste capítulo foi definida a região para aplicação da proposta de implantação do terminal intermodal. Após definida a região, aplicou-se um questionário para os usuários de ônibus daquela localidade, visando compreender do mesmo se estaria disposto a utilizar a integração intermodal, caso a esta existisse.

O capítulo 5 se inicia com a definição da rua/localidade da região escolhida para a aplicação da proposta. Definida a rua de aplicação, partiu-se para elaboração do projeto e *layout* interno do bicicletário, definindo a quantidade de vagas de estacionamento, modo de funcionamento e o custo médio de implantação do mesmo. O capítulo é finalizado com a análise do possível impacto tarifário da obra, caso fosse a empresa de transporte a responsável pagar pela construção do terminal.

O trabalho finaliza-se com a apresentação, no capítulo 6, das conclusões obtidas ao longo dos meses de desenvolvimento da pesquisa. Algumas perspectivas para trabalhos futuros nesta área também são propostas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é algo fundamental a todas as cidades do mundo, isso porque é ela que propicia as atividades comerciais, industriais, educacionais e recreativas. Além disso, sem ela, não seria possível existir o desenvolvimento urbano. Sendo assim, o transporte urbano é tão importante para a qualidade de vida da população, quanto os serviços básicos do cidadão, como o de água, esgoto e energia elétrica (FERRAZ e TORRES, 2004).

O conceito de mobilidade vem ganhando destaque nas últimas décadas, sendo alvo de debates e discussões (TCU, 2011). Em uma abordagem convencional, a mobilidade urbana é entendida como uma medida exata, que considera o número de viagens realizadas por uma pessoa, tendo um local de origem e outro de destino, sendo positiva quanto maior for o índice. Porém a complexidade envolvendo o deslocamento urbano, fez com que um novo conceito fosse criado, a fim de abranger todos os níveis no qual a mobilidade urbana alcança (ALVES e RAIA JUNIOR, 2009).

A partir do exposto, um conceito que busca ser o mais abrangente, foi definir a mobilidade urbana como sendo um atributo das cidades que se refere à facilidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Considerando que tais deslocamentos são feitos através de algum modo de transporte, utilizando-se de vias e toda a infraestrutura que possibilita o ir e vir cotidiano. Portanto, ela é o resultado da interação entre os deslocamentos das pessoas e bens com a cidade (BRASIL, 2007b).

Sendo assim, mobilidade urbana vai além das questões quantitativas, ou seja, do conhecimento do número de deslocamentos, mas está relacionada com a capacidade na qual uma pessoa ou grupo de indivíduos possuem de se movimentar, que podem ser determinadas pela oferta de modos de transporte, localização das atividades, condições físicas e financeiras dos indivíduos, crescimento da cidade no tempo e expansão dos sistemas de comunicação (PONTES, 2010).

Assim, pelo conceito proposto por Brasil (2007b) pode ser observado que a mobilidade busca atender, no mínimo, três aspectos:

- a) Facilidade de deslocamento;
- b) Modo de transporte;
- c) Vias e infraestrutura que auxiliem no ir e vir;

A facilidade de deslocamento pode ser relacionada com o conceito de acessibilidade, em termos de distância, tempo e custo, de se alcançar fisicamente os destinos desejados no espaço urbano a partir de um determinado ponto (SILVA, 2011). Ainda Azevedo Filho (2012) caracteriza acessibilidade como a habilidade das pessoas em obter os produtos e chegar aos locais desejados.

Muitos autores confundem os conceitos de mobilidade e acessibilidade, pensando ser o mesmo para os dois termos (ALVES e RAIÁ JUNIOR, 2009). Porém segundo Pontes (2010) os dois conceitos são distintos, mas se relacionam. Afirma que a mobilidade está associada à pessoa e sua capacidade de se deslocar no espaço, ou seja, depende do “como” e “por que” o indivíduo faz uso dos sistemas de transporte. Já a acessibilidade, que é um termo inserido no conceito de mobilidade, depende grandemente da localização das atividades que se deseja alcançar e dos modos de transportes disponíveis para efetuar o deslocamento, levado em conta às questões de distância, tempo e custo (BRASIL, 1993).

O segundo ponto que a definição de mobilidade aborda é sobre os modos de transporte. Estes são muito importantes, pois são eles que promovem os deslocamentos urbanos diários (PADILHA, 2012). Segundo Ferraz e Torres (2004) a palavra “modo” é empregada para caracterizar como o transporte é realizado, sendo os meios mais comuns: a pé, bicicleta, motocicleta, carro, perua, ônibus, bonde, metrô, e trem suburbano.

Estes meios de transporte podem ser classificados de acordo com a origem do esforço utilizado no deslocamento (motorizado ou não motorizado) e também quanto à propriedade do veículo (público, semipúblico e privado/individual). O Quadro 1, a seguir, exemplifica alguns modos de transporte de acordo com a origem do esforço e a propriedade do veículo.

Quadro 1 – Divisão dos tipos de modos de transporte.

Forma de Transporte	Origem do esforço	Modo	Características
Privado	Não Motorizado	A pé	Os veículos são conduzidos por um dos usuários que pode escolher o caminho e horário de partida; Capacidade pequena do veículo.
		Bicicleta	
	Motorizado	Motocicleta	
Automóvel			
Público	Motorizado	Ônibus	Os veículos operam por rotas pré-definidas e horários fixos; Capacidade grande do veículo
		Trem	
		Metrô	
Semipúblico	Motorizado	Táxi	Possui rota e horário adaptável aos desejos dos usuários

Fonte: FERRAZ E TORRES, 2004 (ADAPTADO).

O terceiro e último ponto necessário para uma boa mobilidade urbana é a questão das vias e infraestruturas que auxiliem no processo do deslocamento. Muitas pessoas associam o fornecimento de infraestrutura, de forma equivocada, como construção de melhorias para a circulação dos veículos individuais. Porém, as vias e infraestruturas devem ser preparadas para todos os modos de transporte, visando facilitar a mobilidade de todos (AZEVEDO FILHO, 2012).

O problema da falta de mobilidade urbana nas cidades vem se agravando, atingindo cidades de médio a grande porte. Este problema faz com que ocorram impactos negativos sobre o ambiente local, qualidade de vida e o desempenho econômico (COSTA, 2008).

De acordo com TCU (2011), os três principais fatores que causam os problemas de locomoção nas cidades são:

- Trânsito engarrafado;
- Baixa aderência ao uso do transporte público;
- Baixa qualidade das vias urbanas;

Os congestionamentos estão a cada dia aumentando e tornando-se crônicos nas grandes cidades. Pelos problemas de infraestrutura e qualidade de serviço, o transporte público perde seus usuários. E por fim, devido à baixa qualidade das vias urbanas, o deslocamento a pé ou por bicicleta torna-se quase que inviável, incentivando o uso do transporte individual, aumentando ainda mais o problema de locomoção da cidade (TCU, 2011).

Com isso surgiu à necessidade de entender como propiciar uma mobilidade urbana adequada, de forma a minimizar os efeitos maléficos causados pelo aumento do congestionamento e imobilidade nas cidades. Neste sentido, surgiu o termo mobilidade urbana sustentável, que é abordado na próxima seção deste capítulo.

#### 2.1.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Quando as atividades industriais estavam ganhando força, por volta de 1950, principalmente pelo crescimento populacional e o aumento no número de consumidores de produtos industrializados, se verificou que a poluição atmosférica e o uso dos recursos naturais da terra eram problemas a serem tratados. Estes fatores levaram em 1972 a ONU organizar a conferência de Estocolmo. Na ocasião foram discutidos os primeiros passos no sentido de organizar as relações entre o meio ambiente e o homem (INPE, 2012).

Em 1983 a ONU criou a comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento, que procurou estabelecer estratégias de longo prazo que levassem em consideração os aspectos ambientais, porém já dando início no processo de procurar promover desenvolvimento econômico social de forma sustentável (CREA, 2004).

Em 1987 a comissão criada 4 anos antes pela ONU define, em seu relatório chamado “Nosso Futuro Comum”, desenvolvimento sustentável como “um desenvolvimento que corresponde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de gerações futuras de satisfazer às suas”.

Com o passar dos anos, outras conferências foram realizadas em busca de soluções relacionadas ao desenvolvimento sustentável, são elas: ECO – 92 no Rio de Janeiro em 1992, Quioto no Japão em 1997, Haia na Holanda em 2000, Bonn na Alemanha em 2001, Copenhagen na Dinamarca em 2009, Cancun no México em 2010 e RIO + 20 no Rio de Janeiro em 2012 (INPE, 2012).

Sendo assim, foi a partir da ECO-92 que as questões do desenvolvimento sustentável vêm sendo incorporadas em acordos internacionais. Estes acordos sempre são relacionados às questões de preservação e conservação ambiental, geração de empregos e renda, mudança nos padrões de produção e consumo, construção de cidades sustentáveis, adoção de novos modelos e instrumentos de gestão (AGENDA 21, 1995).

As questões de mobilidade urbana foram alvos de discussões a partir da ECO – 92, onde foi levantada a necessidade de mudança dos padrões de deslocamento cobrando veículos menos poluentes e utilização de energias renováveis. Estes conceitos foram sendo fomentados e todos convergem para que se tenha construção de cidades sustentáveis. Para se conseguir isso, a mobilidade urbana sustentável é imprescindível.

#### 2.1.2 MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

A mobilidade urbana sustentável possui várias formas e definições, porém de acordo com OECD (1996) *apud* Pontes (2010), mobilidade urbana sustentável “é encontrar formas de satisfazer as necessidades de transporte de maneira ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável”.

Portanto para se promover uma mobilidade no ambiente sustentável é importante que o governo promova políticas públicas a este respeito (BOARETO, 2008). Política pública pode

ser resumida como um campo de conhecimento que busca colocar o governo em ação, afim de que estas políticas se tornem em planos, projetos, fontes de informação que quando realizados são postos a avaliação (SOUZA, 2006).

Neste contexto, a mobilidade urbana sustentável deve ser pensada 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 de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável (BRASIL, 2007b).

Sendo assim as políticas públicas em que estão inseridas no contexto da mobilidade urbana sustentável para o plano de mobilidade das cidades brasileiras (BRASIL, 2007b) são:

- Diminuir a necessidade de viagens motorizadas, posicionando melhor os equipamentos sociais, descentralizando os serviços públicos, ocupando os vazios urbanos, favorecendo a multi-centralidade, como formas de aproximar as oportunidades de trabalho e a oferta de serviços dos locais de moradia;
- Repensar o desenho urbano, planejando o sistema viário como suporte da política de mobilidade, com prioridade para a segurança e a qualidade de vida dos moradores em detrimento da fluidez do tráfego de veículos;
- Repensar a circulação de veículos, priorizando os meios não motorizados e de transporte coletivo nos planos e projetos;
- Desenvolver os meios não motorizados de transporte, passando a valorizar a bicicleta como um meio de transporte importante, integrado-a com os modos de transporte coletivo;
- Reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres;
- Reduzir os impactos ambientais da mobilidade urbana;
- Propiciar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- Priorizar o transporte público coletivo no sistema viário;
- Promover a integração dos diversos modos de transporte;
- Estruturar a gestão local, fortalecendo o papel regulador dos órgãos públicos gestores dos serviços de transporte público e de trânsito;

Estas diretrizes culminaram na Lei Nº 12.587 de 3 de Janeiro de 2012, no qual os artigos quinto e sexto abordam as principais características citadas a cima:

Art. Quinto A Política Nacional de Mobilidade Urbana está fundamentada nos seguintes princípios:



I - acessibilidade universal;

II - desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;

Art. Sexto A Política Nacional de Mobilidade Urbana é orientada pelas seguintes diretrizes:

I - integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;

II - prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;

III - integração entre os modos e serviços de transporte urbano;

Neste sentido a mobilidade sustentável no Brasil é caracterizada por medidas que buscam desenvolver um planejamento voltado à facilidade de acesso aos modos considerados mais frágeis, os não motorizados. Além disso, o país está buscando desenvolver projetos ligados à integração modal, principalmente entre a bicicleta e o transporte público, entendendo que este é um bom caminho para o crescimento da mobilidade com sustentabilidade.

Para que estes planos ocorram, é de suma importância o envolvimento das pessoas, num processo de debates, sugestões e críticas, pois é somente com a aceitação do público que mudança de comportamento acontece (BANISTER, 2008 *apud* PONTES, 2010).

### 2.1.3 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O uso do solo é parte integrante no processo de criação de uma mobilidade urbana sustentável. São as leis que regem a ocupação do uso do solo que distribuirão as atividades que serão desenvolvidas na cidade (CREA, 2011).

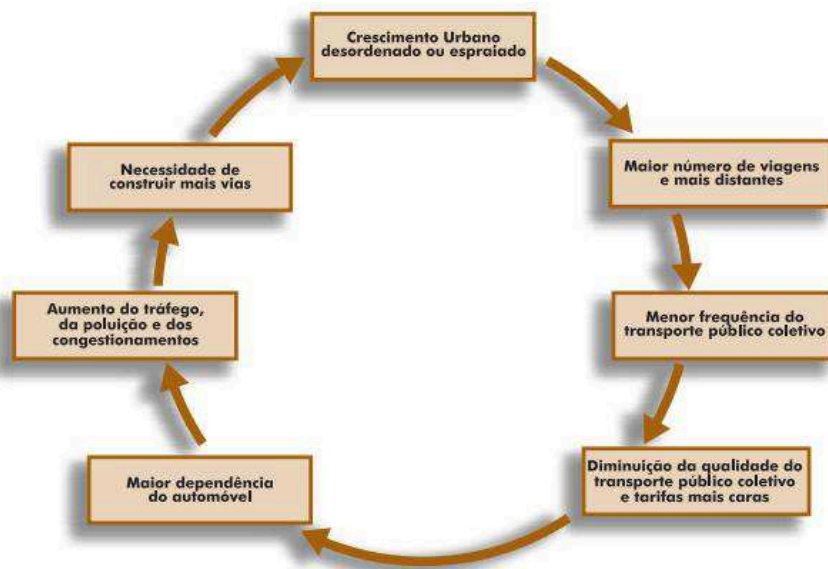
De acordo com Fermisson *et al.* (2005), existem no mínimo quatro domínios que atuam à respeito das questões de uso do solo, e são: densificação residencial, concentração de empregos, desenho urbano e orientação espacial da expansão urbana.

O primeiro domínio, diz respeito às questões de ordenamento físico das áreas residenciais. É o aspecto responsável pelas políticas de distribuição e localização das áreas residências, levando em conta aspectos de concentração ou dispersão da cidade (FERMISSON *et al.*, 2005).

Porém quando ocorre o crescimento desordenado, pela permissão da implantação (abertura) de novos loteamentos em áreas mais afastadas dos centros das cidades, onde se localizam as principais atividades de trabalho e lazer, resulta-se em elevados investimentos em

novas infraestruturas tornando as cidades menos acessíveis e contribuindo para o aumento dos veículos particulares nas ruas (CREA, 2011). Este fenômeno é demonstrado pela Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Ciclo dos transportes e uso do solo



Fonte: IBAM, 2013

Por outro lado, a concentração espacial da habitação, cria na região um grande ponto de demanda de transporte, promovendo condições favoráveis ao desenvolvimento de uma oferta qualificada de transporte coletivo, diminuindo a necessidade de se utilizar o recurso do transporte particular (FERMISSON *et al.*, 2005).

Portanto a racionalidade no uso do solo e na expansão dos centros urbanos, constituídas das técnicas do urbanismo e aprovadas pela sociedade, é imprescindível para que o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável em qualquer cidade (CREA, 2011).

O segundo domínio de atuação, a concentração de emprego, atua de forma semelhante ao domínio anterior, porém o anterior se preocupava com a origem do deslocamento, este se preocupa com o destino. Mas a análise permanece a mesma, quanto maior a concentração de emprego, mais favorável o transporte público se torna, porém quanto menor a concentração, maior se torna o aumento do uso do meio de transporte individual (FERMISSON *et al.*, 2005).

O terceiro domínio é o de desenho urbano, que remonta as questões ligadas à concepção de espaços urbanos, designadamente em termos de traçado, espaço público e qualificação funcional (FERMISSON *et al.*, 2005).

Neste contexto, como exemplo pode-se citar a cidade de Paris que tem buscado realizar mudanças no espaço público, provocando alterações nos “*layouts*” das ruas. Dentre as mudanças mais significativas estão a eliminação de qualquer obstáculo existente em calçadas, alargamento de calçadas, cadeiras e mesas posicionadas sobre calçadas agora posicionam-se em áreas anteriormente reservadas à estacionamentos e a tinta está sendo utilizada para demarcar melhor os espaços das vias, já nas vias que tem muita presença de pedestre, o espaço está sendo compartilhado, e a velocidade dos automóveis tornando-se cada vez mais reduzida (ANTP, 2014a).

Tais melhorias aumentaram ainda mais as atividades de ocupação e uso do solo, ocasionando a oportunidade de se adicionar formas de lazer, aumento da qualidade de vida e da satisfação dos moradores. A Figura 2 apresenta algumas melhorias desenvolvidas pelos parisienses.

Figura 2 – Mudanças do espaço público de duas ruas em Paris.



Fonte: ANTP, 2014a

Outra cidade que mudou muitas características importantes relacionadas ao uso do solo foi Nova Iorque. A cidade redesenhou as ruas, promovendo o tratamento dos espaços públicos, aumento o uso da bicicleta e implantando um sistema de linhas de ônibus expresso. A maioria destes projetos aconteceu com custo reduzido e muito rápido, apenas com a utilização

de tinta e materiais temporários, porém trouxeram resultados importantes, como a redução no número de acidentes com mortes no trânsito (ANTP, 2014a). A Figura 3 destaca a mudança ocorrida de uma avenida da cidade, com a implantação de faixa exclusiva para ônibus e uma ciclofaixa, apenas com o uso de tinta.

Figura 3 – Mudança de via urbana ocorrida em uma Avenida em Nova Iorque



Fonte: ANTP, 2014a

O conceito que a cidade de Nova Iorque busca implantar é o chamado de ruas completas, onde demonstra a preocupação do uso do solo não somente para veículos, mas também para pedestres e ciclistas. Os nova-iorquinos, por conta destas mudanças, implantaram, no mínimo, 59 praças públicas (entre pequenas e grandes). Estas praças estão localizadas onde antes era permitido o fluxo de veículos. Estas medidas, além das questões sociais, auxiliam no aumento de vendas do comércio da região. A Figura 4 apresenta uma praça localizada em *Chelsea*, Nova Iorque.

Figura 4 – Mudança em uma Avenida de Nova Iorque



Fonte: ANTP, 2014a

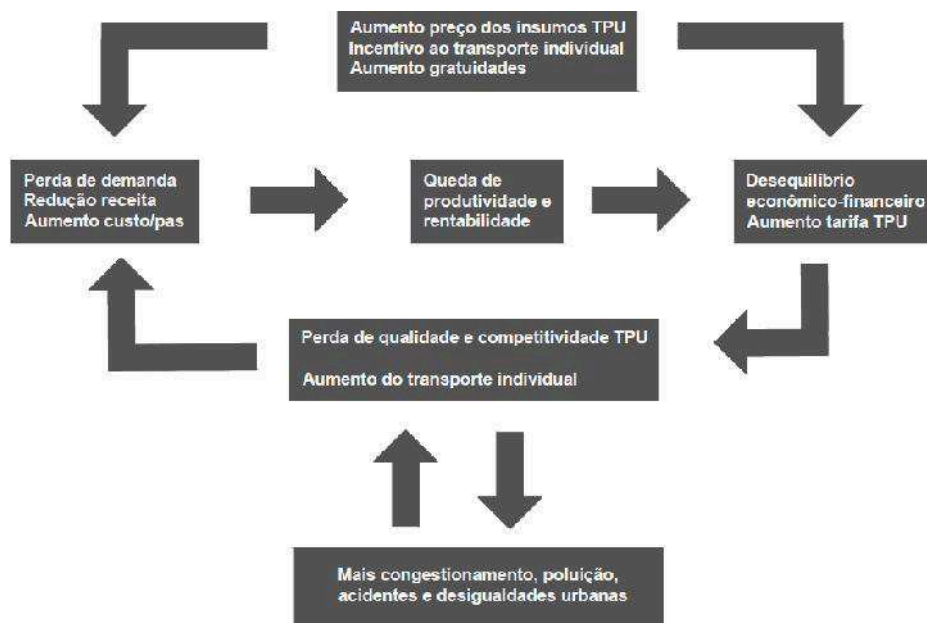
Por fim, o quarto domínio de atuação levantado é relacionado à orientação espacial da expansão urbana, que tem por finalidade atribuir o melhor local e dimensionar as áreas de expansão urbana, levando em consideração as características de transportes relevantes na área. Quando o desenvolvimento acontece em pontos onde o transporte coletivo é consolidado, este será estimulado pelas novas atividades que surgirão. Porém, quando isso não ocorre, os transportes particulares ganham mais força (FERMISSON *et al.*, 2005).

É importante destacar que as questões ligadas ao uso do solo interferem grandemente nos aspectos da mobilidade urbana. Sendo assim fica evidente que o planejamento urbano é uma tarefa complexa e multidisciplinar na qual é necessário ocorrer um grande aprofundamento nos mecanismos de integração das políticas de transporte e ordenamento físico ao nível das metodologias de planejamento e das políticas urbanas (FERMISSON *et al.*, 2005).

## 2.2 TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

No contexto vivido pelas cidades do início do século XXI, estudar e implantar medidas que melhorem o transporte público se faz necessário. É comprovado que com a queda de qualidade dos serviços públicos de transporte o uso do automóvel particular se eleva, aumentando o congestionamento dos principais corredores de transporte de uma cidade, principalmente nos horários de pico (VASCONCELOS, 2009). A Figura 5 representa o círculo vicioso que acontece quando medidas de melhorias não ocorrem no serviço de transporte público urbano.

Figura 5 – Ciclo vicioso da perda de competitividade do transporte urbano



Fonte: PRADO FILHO, 2011.

Nota: TPU –Transporte Público Urbano

Mesmo com muitas cidades sofrendo com o que a Figura 5 demonstra, o transporte público urbano ainda é importante para a cidade pelos seguintes fatores (FERRAZ e TORRES, 2004):

- a) Pelo aspecto social e democrático: por ser o único modo motorizado de deslocamento seguro e acessível a pessoas sem licença para dirigir ou que preferem não dirigir, muitas vezes de baixa renda;
- b) Ser uma alternativa de substituição do veículo individual: Visa a melhoria de qualidade de vida com a diminuição da poluição ambiental, congestionamentos, acidentes de trânsito, necessidades de investimentos em obras viárias onerosas entre outros;
- c) Ocupação racional do solo: Contribui para que as cidades se tornem mais eficientes em relação aos deslocamentos, sistema viário e infraestrutura dos serviços públicos;
- d) Setor econômico da cidade: É o principal modo utilizado por funcionário de indústrias e comércios. Além da dependência do serviço de transporte para atividades sociais recreativas, esportivas, religiosas entre outras.

No Brasil, o modelo de transporte público segue um modelo de gestão governamental e operação privada (em sua maioria). A operação privada acontece por meio de concessão a

empresas particulares, sendo estas responsabilizadas a cumprirem os termos estabelecido em edital (SOUSA, 2013).

#### 2.2.1 DEFINIÇÕES DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

O transporte público urbano foi definido por Borges (2006) como: “o transporte público não individual, realizado em áreas urbanas, com características de deslocamento diário dos cidadãos”. Ainda pelo mesmo autor, as particularidades deste tipo de transporte é que são admitidos passageiros em pé e o controle dos passageiros é feito por roleta ou catraca, sendo o pagamento realizado em dinheiro ou vale-transporte.

Segundo Brasil (2012): “VI - transporte público coletivo: serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento individualizado, com itinerários e preços fixados pelo poder público”.

#### 2.2.2 MODALIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO

Existem vários tipos de transporte público urbano, sendo os mais conhecidos e utilizados: ônibus convencional, BRT, metrô e VLT. Cada tipo de transporte tem suas características, que devem ser levadas em conta na hora de implantação de seu sistema na cidade (MORAIS, 2012).

Sendo assim, é possível afirmar que os sistemas de transporte públicos organizam-se de acordo com o porte da cidade, que por sua vez fornece a demanda para o sistema. Em cidades pequenas e médias existem basicamente ônibus e micro-ônibus exercendo a função de transporte. Nas grandes cidades, além dos ônibus convencional, existem iniciativas de faixas exclusivas para ônibus, transporte sobre trilho (metrô, trem) e em algumas cidades bondes. Já em cidades maiores é comum o emprego de faixas exclusivas, criação de BRT, metrô e pré-metrô (FERRAZ e TORRES, 2004).

A seguir serão abordados os tipos de transporte públicos mais conhecidos e utilizados para suprir as necessidades de deslocamento das cidades.

### 2.2.2.1 VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS (VLT)

Figura 6 – VLT em Dublin na Irlanda



Fonte: WIKIPÉDIA, 2014 (a)

O VLT pode ser considerado uma versão mais moderna dos bondes. Na França é conhecido por “*Tram*”, nos EUA pelo termo “*Light Rail*” (NTU, 2009). É um pequeno trem urbano, geralmente movido à eletricidade (podendo ser alimentado por diesel e biocombustível), com tamanho adequado ao ambiente urbano. Tem uma infraestrutura mais leve que a de outros trens, chegando a ter uma velocidade média de 80 km/h (COPIANE *et al.*, 2013).

Ele se diferencia do metrô devido a dois principais fatores: por ter operação na superfície e ter alimentação elétrica por cabos, ao invés de terceiro trilho (DERMEY e SETTY, 2008).

De acordo com Copiane *et al.* (2013), as vantagens e desvantagens deste modo de transporte público são:

- Vantagens:
  - Baixo impacto ambiental quando comparado aos outros modos de mobilidade urbana;
  - Independe de combustíveis fósseis;
  - Implantação com menor custo que do metro ou trem de longo curso;
  - Modo que produz menor ruído;
  - Possui maior facilidade de evacuação em caso de emergência;



- Pode funcionar de forma integrada com os outros modos de transporte público;
- Desvantagens:
  - Alta probabilidade de ocasionar acidentes, pois divide espaço com outros modos de transporte urbano;
  - Mais lento que metrô, ônibus e trem;
  - É mais caro quando comparado ao BRT, sendo mais demorado de construir seu sistema;

#### 2.2.2.2 BUS RAPID TRANSIT (BRT)

Figura 7 – BRT de Santiago de Cali



Fonte: WIKIPÉDIA, 2014 (b)

O sistema BRT consiste em ônibus circulando em vias separadas do fluxo de veículos, podendo ser apenas exclusiva ou totalmente segregada (WRIGHT e HOOK, 2008 *apud* PETZHOLD, 2013). Este sistema difere do de ônibus convencional, pois exige as seguintes características (NTU, 2009):

- 1- Uso de terminal de terminal de integração “fechado”;
- 2- Possibilidade de uso de veículos maiores, por trafegar em vias exclusivas, aumentando com isso a capacidade da operação;

- 3- Uso de estações que permitam o embarque pré-pago, para o que o acesso ao ônibus seja em nível e por várias portas;
- 4- Adoção de linhas diretas, de terminais de integração a pontos de alta demanda, aumentando a velocidade do sistema;
- 5- Prioridade nos cruzamentos controlados por semáforo;

Em resumo o BRT possui veículos com maiores capacidades de transporte, e maiores velocidades de operação, quando comparado ao ônibus convencional. Como vantagens aos outros tipos de transporte público, o BRT possui custo relativamente baixo, com maior rapidez de implantação (NTU, 2009).

#### 2.2.2.3 METROPOLITANO (METRÔ)

Figura 8 – Metrô do Rio de Janeiro



Fonte: WIKIPÉDIA, 2014 (c)

A primeira linha de metrô foi aberta em 1863 em Londres e logo a tecnologia se espalhou pelas cidades da Europa, América do Norte e o resto do mundo. No Brasil, a primeira linha de metrô foi inaugurada em 1974, na cidade de São Paulo (NTU, 2009).

É um meio de transporte que circula sobre trilhos. Por não sofrer interferência externa, este é o melhor modo para uma linha de alta capacidade de transporte, principalmente por poder operar em grandes velocidades (PETZHOLD, 2013).

As características que distinguem o metrô dos demais transportes públicos urbanos são (COPIANE *et al.*, 2013):

- 1) Ser um sistema de transporte urbano elétrico.
- 2) Ser independente do restante do tráfego, geralmente subterrâneo.
- 3) Ser freqüente, ou seja, com tempo entre partida de um veículo e chegada de outro bem pequeno.

Sua principal vantagem é a alta velocidade que acarreta numa maior capacidade de transporte de passageiros por hora. A maior desvantagem deste modo de transporte é o seu elevado custo de implantação, quando comparado as outras modalidades (NTU, 2009).

#### 2.2.2.4 ÔNIBUS TRADICIONAL

Figura 9 – Ônibus do Rio de Janeiro



Fonte: WIKIPÉDIA, 2014 (d)

Este é o modo de transporte público mais comum empregado no mundo. No Brasil, o ônibus é responsável por 95% das viagens urbanas, sendo o restante operado por trens ou metrô (FERRAZ e TORRES, 2004).

Este modo apresenta como as principais vantagens a agilidade no atendimento, por ser menor consegue trafegar por praticamente todos os tipos de vias da cidade e apresenta o menor custo de implantação e manutenção do que os demais modos (COPIANE *et al.*, 2013).

Por outro lado o ônibus convencional é o que transporta menos passageiros por sentido por hora, sofre o impacto do trânsito local e por isso atrasa e é irregular na freqüência além de ser o transporte público que mais polui (COPIANE *et al.*, 2013).

#### 2.2.3 COMPARAÇÕES ENTRE AS MODALIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO

Com o conhecimento das principais alternativas de transporte público, cabe ao planejador público buscar a melhor alternativa de transporte público, de acordo com as

características existentes na cidade combinando com as características do modo escolhido. Neste contexto são analisadas as questões de capacidade de transporte, prazos, custos, velocidades e tempo total de deslocamento (NTU, 2009).

#### a) Comparação de capacidade de transporte:

A capacidade de transportes é uma medida que representa a quantidade de passageiros que pode ser transportado por hora em um sentido (FERRAZ e TORRES, 2004). As variáveis que influenciam esta medida são ligadas à velocidade operacional do sistema, capacidade do veículo, freqüência de atendimento e do tipo de linha utilizada (NTU, 2009).

Quando se refere a tipos de linhas de transporte, existem algumas definições. Porém a classificação da linha quanto ao número de paradas existem, no mínimo, três tipos: paradora, direta e a mista. A linha paradora é a que para em todos os pontos ou estações por onde o itinerário do transporte público foi designado. A linha direta tem a função de ligar duas estações, sem parar em nenhum ponto que esteja no seu itinerário. Já as linhas mistas tem a função de parar em alguns pontos intermediários, considerados importantes, entre o ponto inicial e final da viagem (NTU, 2009).

O Quadro 2 demonstra a capacidade de transporte de passageiros por hora de cada modo de transporte público.

Quadro 2 - Capacidade de transporte de passageiros por modo

SISTEMA	TIPO DE VEÍCULO	TIPO DE VIA	TIPO DE ESTAÇÃO	Tipo de linha	Velocidade (km/h)	Capacidade (pass/veic)	Intervalo (minutos)	Frequência (veic/h)	Capacidade (pass/h)
<b>Metrô</b>	Trem 8 carros	segregada (1)	sem ultrapassagem	Paradora	40	2.400	1,5	40	<b>96.000</b>
<b>VLT</b>	Trem 4 carros	segregada (1)	sem ultrapassagem	Paradora	20	1.000	3,0	20	<b>20.000</b>
<b>BRT</b>	Diarticulado	exclusiva (2)	sem ultrapassagem	Paradora	20	270	1,0	60	<b>16.200</b>
<b>BRT</b>	Biarticulado	exclusiva (2)	com ultrapassagem	Direta	35	270	0,5	120	<b>32.400</b>
<b>BRT</b>	Biarticulado	exclusiva (2)	com ultrapassagem	Mista	27,5	270	0,3	180	<b>48.600</b>
<b>Ônibus</b>	Convencional	compartilhada	ponto de parada	Paradora	17	80	1,0	60	<b>4.800</b>

Fonte: NTU, 2009.

Notas: (1) Subterrânea / Elevada – sem interferência viária.

(2) Via em nível com 7,0 metros de largura, 14,0 metros de largura nas estações com ultrapassagem.

Pode ser observado que o sistema que se destaca na questão de alta capacidade de transporte de passageiros é o metrô, principalmente por não tem nenhuma interferência viária e ter um tipo de veículo com maior capacidade (PETZHOLD, 2013).

Entre os sistemas BRT's, o sistema que permite ultrapassagem na estação, possui um índice de capacidade maior. O fator determinante para este resultado se deu pela alta frequência adotada. E o modo de transporte com menor capacidade de transporte é o de ônibus convencional.

### b) Comparação de prazos e custos:

Prazos e custos de implantação de um transporte público são os fatores determinantes na escolha de um modo de transporte para cidade. Portanto, os governantes, além de escolher um sistema de transporte que se adeque às necessidades da cidade, devem atentar-se à disponibilidade de verba existente no orçamento público para a implantação do serviço de transporte na cidade (MORAIS, 2012).

O Quadro 3 relaciona o prazo e o custo de cada etapa para elaboração de um corredor de transporte, com 10 km e para 150 mil passageiros ao dia, em uma cidade.

Quadro 3 - Prazos de execução e custos de implantação

ETAPAS	METRÔ		VLT		BRT		CONVENCIONAL	
	Prazo (anos)	Custo (R\$ milhões)	Prazo (anos)	Custo (R\$ milhões)	Prazo (anos)	Custo (R\$ milhões)	Prazo (anos)	Custo (R\$ milhões)
Projeto básico	1	4,5	1	1,5	0,5	0,3	–	–
Financiamento	2	0,5	2	0,5	0,5	0,2	–	–
Projeto executivo	1	5,0	1	2,0	0,5	0,5	–	–
Implantação	5	2.000,0	2	400,0	1	110,0	1	55,0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>2.010,0</b>	<b>5</b>	<b>404,0</b>	<b>2,5</b>	<b>111,0</b>	<b>1</b>	<b>55,0</b>

Fonte: NTU, 2009.

Notas: Exemplo para implantação de corredor com 10,0 km para 150 mil passageiros/dia.

Custos por km: Metrô = R\$ 201,0 milhões / VLT = R\$ 40,4 milhões / BRT = R\$ 11,1 milhões / Ônibus = R\$ 5,5 milhões.

Pode-se concluir que os custos totais de implantação de um metrô são quase cinco vezes maiores do que de um VLT e quase 20 vezes maior que um BRT. O tempo até implantação é praticamente o dobro quando comparado com o VLT e praticamente mais que quatro vezes o tempo que um BRT já estaria disponível. Por fim, o transporte por ônibus convencional é o que possui menor tempo e custo para implantação.

### c) Comparação de velocidades e tempos totais de deslocamento:

Para o transporte público ser eficiente, ele deve reduzir ao mínimo possível à distância de transporte, utilizar a máxima velocidade possível, de acordo com níveis de segurança e

empregar veículos que tenham capacidade compatível com a demanda pela linha (FERRAZ e TORRES, 2004).

Porém ao se tratar de velocidade máxima, muitos associam que o transporte mais rápido é o que produz o menor tempo total de deslocamento, o que nem sempre é verdade. Segundo Caetano (2005), o tempo total de deslocamento “é composto pelo tempo de acesso e egresso ao sistema, tempo de espera, tempo de embarque e desembarque nos modos de transporte utilizados, além do tempo de deslocamento”.

O Quadro 4 busca representar o tempo para os principais modos de transporte público coletivo. Como tentativa de alinhar o tempo total de viagem, foram considerados os tempos que os usuários levariam ao acesso a estação, o tempo até o acesso à plataforma, uma viagem hipotética de 10 km e o acesso do usuário a rua.

Quadro 4 - Estimativa de tempo gasto em deslocamento.

DESLOCAMENTOS		METRÔ	BRT	VLT	ÔNIBUS
Acesso à estação	Distância	500 m	250 m	250 m	200 m
	Tempo	7,5	3,9	3,9	3,0
Acesso à plataforma	Distância	200 m	–	–	–
	Tempo	3,0	–	–	–
	Pagamento	0,1	0,1	0,1	0,1
Viagem (10 km)	Velocidade	40 km/h	27,5 km/h	20 km/h	17 km/h
	Tempo	15,0	22,0	30,0	35,3
Acesso à rua	Distância	200 m	–	–	–
	Tempo	3,0	–	–	–
<b>TEMPO TOTAL</b>		<b>28,6</b>	<b>26,0</b>	<b>34,0</b>	<b>38,4</b>

Fonte: NTU, 2009.

Percebe-se que para a situação criada, o tempo total de deslocamento não seria do modo de transporte que possui maior velocidade, no caso o metrô, mas o modo com menor tempo foi o BRT.

Isso se deve principalmente porque as estações de metrô são mais espaçadas que a de um BRT e com isso o usuário precisa caminhar mais para alcançá-las. Além disso, os usuários de metrô têm um tempo adicional para ter acesso à plataforma, geralmente percorrendo longos corredores e descer (ou subir) por longas escadarias, tempo este que não existe nas outras modalidades de transporte público. Caso seja necessário fazer transferência para outra linha de

metrô, o processo descrito se repete, fazendo com que os usuários percam mais tempo no deslocamento (NTU, 2009).

O pior tempo de deslocamento total foi do ônibus convencional. Por mais que tenham pontos de acesso próximos, a divisão do espaço das vias com o automóvel faz com que a velocidade média de operação seja baixa, levando a maiores tempos de viagem.

As características levantadas de cada modo de transporte público, cruzadas com os dados indicados nos quadros dois, três e quatro, fazem com que o ônibus (BRT juntamente com o modo convencional) seja o meio de transporte coletivo urbano mais difundido no mundo, principalmente pelo fato de ser o transporte mais barato e também o mais rápido de ser implantado (PADILHA, 2012).

### 2.3 TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO

Segundo Guitink *et al.* (1994), a definição de transporte não motorizado inclui qualquer forma de transporte pessoal ou de bens que não utilize métodos de motor a combustão. Já Brasil (2012) no artigo 4<sup>a</sup> do inciso V afirma que “modos de transporte não motorizado: modalidades que se utilizam do esforço humano ou tração animal”.

São várias as formas existentes de transporte não motorizado, como transporte a pé, por bicicleta, triciclo, carrinhos de mão, carroças com tração animal e outros veículos impulsionados pelo homem (GUITINK *et al.* 1994).

O modo não motorizado de transporte por muito tempo foi deixado de lado, para que transporte motorizado ganhasse força. O desenho das cidades se consolidou privilegiando o modo motorizado (MALATESTA, 2007). Neste sentido Brasil (2007b, grifo nosso) afirma:

A circulação das pessoas por meios não motorizados não pode continuar **sendo ignorada** como um dos importantes elementos do sistema de transporte. A inclusão destes deslocamentos no planejamento urbano e no planejamento dos transportes, bem como na gestão da mobilidade urbana, respeitando as suas características e necessidades particulares, além de reparar o erro de desconsiderar essa expressiva parcela das viagens urbanas, significa também contribuir para o processo de inclusão social dessa população.

Para Litman (2004) quando ocorre mudança de viagens motorizadas para não motorizadas, cresce o número de benefícios sociais, econômicos e ambientais a sociedade, tais como: redução dos congestionamentos, diminuição de problemas com estacionamento,

economia de custos com estradas, economias de custo com o transporte, redução de acidentes nas estradas, melhora da saúde e forma física, redução da poluição do ar e sonora, conservação de energia, criação de comunidades amigáveis, interação social no espaço público e amplia as opções de mobilidade para os não motoristas.

Portanto, os meios de transporte não motorizados devem receber atenção especial, tendo em vista que são os protagonistas de tantas melhoras para mobilidade urbana de uma cidade.

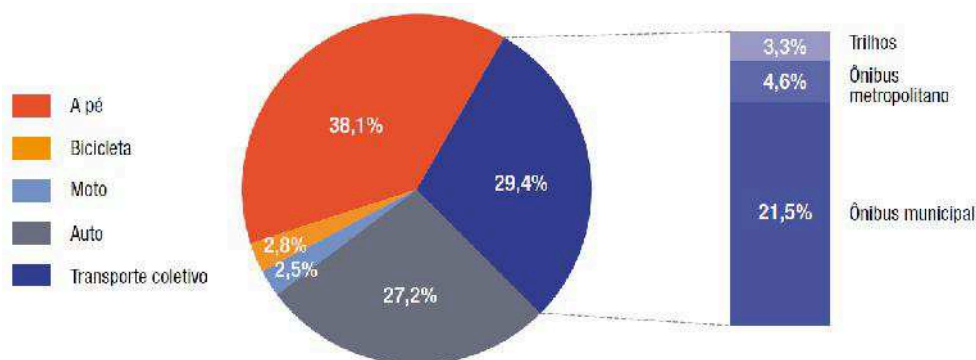
As próximas seções abordarão os dois principais modos de transportes não motorizados, a pé e por bicicleta (BANCO MUNDIAL, 2003).

### 2.3.1 TRANSPORTE A PÉ

É o modo de transporte principal para percursos curtos, isso para qualquer tipo de classe social (BANCO MUNDIAL, 2003). Além disso, este modo de transporte funciona como alimentador das outras modalidades de transporte, como veículos individuais e o transporte público, servindo como elemento chave no acesso aos modos de transporte e locais de destino (GODIM, 2001).

O Gráfico 1 apresenta os dados mais recentes encontrados da distribuição modal para regiões metropolitanas no Brasil.

Gráfico 1 - Divisão modal das regiões metropolitanas do Brasil em 2007



Fonte: ANTP, 2007 *apud* IEMA, 2010.

Como pode se perceber, o uso do modo a pé é grande nas cidades, porém isso não quer dizer que é o transporte que possui melhor infraestrutura para se desenvolver. Na verdade, é um dos modos mais ignorados por muitos pensadores e tomadores de decisão dos grandes centros urbanos (ANTP, 2014b).



Um forte indício do descaso por este modo de transporte são as condições encontradas das calçadas nas cidades. Godim (2001) já constata que os pedestres encontram vários obstáculos que impedem a fluidez em seus trajetos, como por exemplo: calçadas quebradas, lixo, poças, mobiliário urbano mal colocado e rotas interrompidas pelas correntes de automóveis. Segundo ANTP (2014b) os eventos descritos continuam a acontecer, o que provoca um alto número de acidentes envolvendo pedestres.

Em pesquisas realizadas pelo IPEA (2003), a cada mil pedestres, 12 se acidentam em quedas durante o seu percurso, sendo que o custo médio por acidente na época era de R\$ 2.700,00 reais, fazendo com que ocorra um desestímulo a este modo de transporte (IPEA, 2003 *apud* ANTP, 2014b).

Sendo assim, o fomento referente à mobilidade urbana sustentável vem ao encontro desta realidade. As diretrizes encontradas nos planos diretores das cidades estão buscando retomar a importância deste modo de transporte, priorizando os modos não motorizados (BRASIL, 2007a), conforme já visto na seção 2.1.2.

Deste modo, as infraestruturas urbanas destinadas aos pedestres devem possuir o mesmo nível de qualidade, desejável no transporte motorizado, atendendo aos conceitos de segurança viária, conforto, continuidade, conectividade, seguridade e atratividade (ANTP, 2014b).

Portanto, o estímulo do transporte a pé é uma boa medida para as cidades, na busca pelo crescimento sustentável, conforme Brasil (2007b):

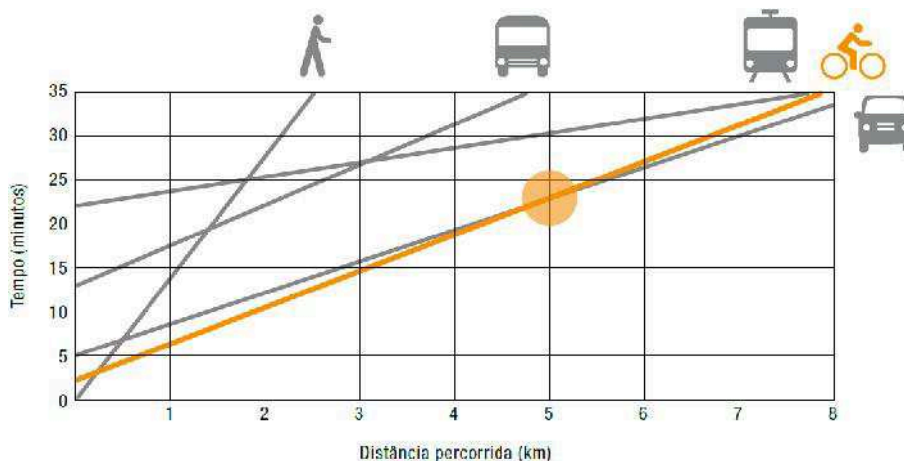
[...] o adequado tratamento da circulação a pé pode se tornar um forte elemento de estímulo à mudança de atitudes da população em relação ao uso do automóvel particular, sobretudo se for acompanhada de campanhas de esclarecimentos sobre os efeitos negativos e as desvantagens econômicas, sociais e ambientais do modelo de predomínio do transporte individual[...]

### 2.3.2 TRANSPORTE POR BICICLETA

A bicicleta é um meio de transporte que pode contribuir e muito para a diminuição dos graves problemas de mobilidade existente nas cidades (SOUZA, 2011). É considerada como modo de transporte “transparente” ou “invisível” na circulação, principalmente por causar baixo impacto na infraestrutura, estacionamentos e poluição de qualquer ordem (BRASIL, 2007a).

Além disso, a bicicleta possui flexibilidade parecida com a do pedestre, porém com velocidade muito superior, podendo ser igualada a de um automóvel nas condições de tráfego em grandes centros urbanos (IEMA, 2010). Isso é esquematizado na Figura 10, onde foram consideradas velocidades operacionais dos modos a pé, por bicicleta, ônibus, metrô e carro particular.

Figura 10 – Flexibilidade das bicicletas nos grandes centros urbanos



Fonte: IEMA, 2010.

Sendo assim, em deslocamentos com até 5 km de distância nos centros urbanos, a bicicleta é o modo que chega mais rápido no destino final. Por outro lado, a bicicleta ainda é pouco utilizada para viagens diárias do cidadão (FRANCO, 2012).

De acordo com Souza (2011), existem no mínimo três características da bicicleta que justificam o incentivo do seu uso para viagens diárias nas cidades: baixo custo de aquisição e manutenção, eficiência energética e os baixos impactos gerais (de todos os tipos).

- **Baixo custo de aquisição e manutenção:**

Os modelos mais simples de bicicleta, atualmente, podem ser adquiridos por preços que partem de R\$ 300,00 (AMERICANAS, 2014). Este valor é menos da metade do salário mínimo vigente. Ainda, elas não precisam de combustível e possuem grande durabilidade (PAIVA, 2008).

O custo para revisão completa de uma bicicleta comum é cerca de R\$ 70,00 e acontece a cada 6 a 8 meses. O Quadro 5 apresenta onze exemplos de custos de peças mais procuradas para ação corretiva em manutenção de bicicleta (SOUZA, 2011).

Quadro 5 – Preço de peças mais procuradas para manutenção de bicicletas

QUANTIDADE	PEÇAS	PREÇO
Unidade	Pneu aro 26	R\$ 39,00
Unidade	Câmara de ar	R\$ 16,00
Unidade	Corrente	R\$ 23,00
Unidade	Catraca	R\$ 39,00
Unidade	Pé de vela	R\$ 42,50
Unidade	Pedal	R\$ 15,00
Par	Punho	R\$ 18,00
Unidade	Selim	R\$ 23,00
Unidade	Cabo de freio dianteiro	R\$ 4,00
Unidade	Cabo de freio Traseiro	R\$ 4,00
Unidade	Freio	R\$ 50,00

Fonte: RS Bike, 2014.

Como pode ser observado, nenhuma peça de bicicleta tem um custo maior que R\$ 50. Já os custos básicos de revisão (troca de óleo, cabo de ar, cabo de freio entre outros) de um veículo popular são de R\$ 587,00, a cada seis meses (MF-MECÂNICA, 2014). O preço de peças mais procuradas de carros, são sempre mais caras que as demonstradas no Quadro 5.

Portanto a bicicleta comprovadamente possui um preço baixo de aquisição e quando comparada a outros modos, tem o menor custo de manutenção. Além da vantagem adicional de não dar gastos relacionados a combustíveis.

- **Eficiência energética:**

A bicicleta requer um consumo muito pequeno de energia. Para o deslocamento, o ciclista usa o corpo de tal forma que a bicicleta torne extensão de seu corpo (BRASIL, 2007a). Sendo assim, o transporte por bicicleta consome metade da energia que um pedestre usaria para uma determinada distância. Isso ainda considerando que a velocidade do ciclista é de no mínimo quatro vezes maior que do pedestre, o que faz a bicicleta ser o modal com o uso mais racional de energia para o transporte (SOUZA, 2011).

A Figura 11 demonstra a eficiência em termos de distância percorrida por um pedestre e um ciclista no mesmo tempo, relacionando com a área de abrangência atingida por cada modo.

Figura 11 – Comparação bicicleta e pedestre em relação a área de abrangência.

Modo de deslocamento	Velocidade média km/h	Distância em 10 minutos	Área de abrangência (km <sup>2</sup> )
	5	0,8 km	2
	20	3,2 km	32

Fonte: IEMA, 2010.

Sendo assim, em comparação com o modo a pé, o ciclista tem a capacidade de no mesmo período de tempo deslocar-se a uma distância superior, cansando-se menos, devido à eficiência energética do transporte de bicicleta ser praticamente o dobro que a do pedestre.

- **Baixos impactos gerais:**

Por ter propulsão baseada no ser humano e ter dimensões reduzidas, os impactos causados pela bicicleta são praticamente nulos (BRASIL, 2007a). Segundo a Comissão Europeia (2000) os benefícios causados pela utilização da bicicleta são:

- 1) Ausência total de impacto sobre a qualidade de vida (nem ruído, nem poluição);
- 2) Preservação dos monumentos e plantações;
- 3) Menor uso do solo, tanto para deslocamento, quanto para estacionamento;
- 4) Menor degradação da rede viária e redução de programas de novas infra-estruturas viárias;
- 5) Diminuição dos congestionamentos e das perdas econômicas que são decorrentes dos problemas de tráfego;
- 6) Maior fluidez para o tráfego;
- 7) Maior poder de atração dos transportes públicos;
- 8) Melhor acessibilidade aos serviços urbanos;
- 9) Ganho de tempo para o sistema de mobilidade como um todo e também para os ciclistas em curtas e médias distâncias;

O Quadro 6 demonstra os níveis de impactos dos modos de transporte, comparados ao automóvel sem catalisador.

Quadro 6 - Comparação dos diversos meios de transporte do ponto de vista ecológico em relação ao automóvel particular.

						
Consumo de espaço	<b>100</b>	100	10	<b>8</b>	1	6
Consumo de energia primária	<b>100</b>	100	30	<b>0</b>	405	34
CO <sub>2</sub>	<b>100</b>	100	29	<b>0</b>	420	30
Óxidos de azoto	<b>100</b>	15	9	<b>0</b>	290	4
Hidrocarbonetos	<b>100</b>	15	8	<b>0</b>	140	2
CO	<b>100</b>	15	2	<b>0</b>	93	1
Poluição atmosférica total	<b>100</b>	15	9	<b>0</b>	250	3
Risco de acidente induzido	<b>100</b>	100	9	<b>2</b>	12	3

Fonte: COMISSÃO EUROPEIA, 2000.

Nota: Base = 100 (automóvel particular sem catalisador).

Como se pode observar do Quadro 6, a bicicleta é o modo que possui a menor ocupação do uso do solo, que consome menos energia, não polui e com o menor risco de acidente.

Portanto a bicicleta tem um potencial muito grande quando comparada aos outros modos de transporte urbano. O Quadro 7 reúne de forma esquemática os principais pontos abordados nesta seção, e faz para cada um deles a comparação entre bicicleta, automóvel e motocicleta.

Quadro 7 – Matriz de comparação entre bicicleta, Moto e Automóvel para grandes centros urbanos.

CRITÉRIOS	DESEMPENHO			OBSERVAÇÕES
	Automóvel	Moto	Bicicleta	
Consumo de combustível	Alto	Médio	-	Energia/usuário/km
Eficiência energética	Baixa	Baixa	<b>Alta</b>	
Segurança do usuário	Média	Baixa	<b>Baixa</b>	
Taxa de ocupação	Baixa	Média	<b>Alta</b>	Ocupação média/capacidade
Flexibilização de utilização	Baixa	Média	<b>Alta</b>	
Capacidade de carga	Alta	Média	<b>Baixa</b>	
Velocidade porta-a-porta	Variável*	Alta	<b>Alta</b>	
Demanda por espaço público	Alto	Média	<b>Baixo</b>	
Custo para a comunidade	Alto	Baixo	<b>Baixo</b>	Infraestrutura, energia, etc.
Custo para o usuário	Alto	Médio	<b>Baixo</b>	Aquisição e manutenção.
Perturbação ambiental	Alto	Alta	-	Barulho e gases.
Contribuição à saúde	-	-	<b>Alta</b>	Saúde física e psíquica.
Conforto do usuário	Alto	Médio	<b>Baixo</b>	
Status do usuário	Alta	Médio	<b>Baixo</b>	

Fonte: GEIPOT, 2001 *apud* SOUZA, 2011.

Nota: Depende das condições de tráfego e capacidade de estacionamento.

Do Quadro 7 percebe-se que a bicicleta pode ser uma opção viável e competitiva, quando se pensa em sua utilização para viagens diárias nos grandes centros urbanos.

Por fim, é importante ressaltar que a bicicleta é um elemento importante para o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável e é indispensável nas medidas públicas dos planejamentos urbanos.

No Brasil a bicicleta chegou no final do século XIX. Porém somente em 1945 foi fundada a primeira fábrica oficialmente brasileira, a Casa Luiz Caloi. Já no início de sua utilização ela foi mais popular entre a classe dominante (RAMOS *et al.*, 2013).

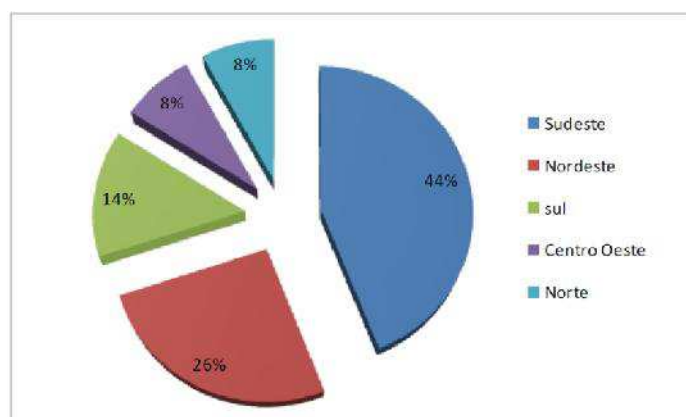
Segundo o manual de Brasil (2007a), a bicicleta é o modo de transporte mais utilizado no deslocamento das pessoas que vivem em cidades com até cinquenta mil habitantes. Ainda pelo mesmo manual as cidades um pouco maiores, consideradas médias, o que muda é a presença de algumas linhas de transporte coletivo, porém ainda existe bastante deslocamento de ciclistas. Já nos grandes centros urbanos o uso da bicicleta é mais restrito, sendo utilizada principalmente nas regiões mais periféricas da cidade, onde as condições se assemelham às encontradas nas médias cidades.

A bicicleta no cenário nacional possui no mínimo, quatro imagens bem distintas. A todos ela passa a característica de ser um objeto de lazer e recreação, pela evidência de um número maior de ciclistas nos finais de semana e feriados. Um segundo aspecto é de ser um objeto para uso infantil, para crianças de 6 a 12 anos. A terceira imagem é construída pelas bicicletas esportivas, fomentadas por ciclistas de classe média, os quais participam de eventos relacionados com o setor. Por fim, o quarto cenário transmitido pelo uso da bicicleta, considerado o mais forte de todos, é o da bicicleta sendo o meio de transporte da população de baixa renda (BRASIL, 2007a).

Porém as políticas públicas que estão sendo implantadas pelo uso da mobilidade urbana sustentável no país, estão buscando meios de acabar com o preconceito do modo cicloviário, buscando melhorias de infraestrutura das vias cicláveis, maior integração modal, campanhas de conscientização para com isso buscar um maior número de adeptos ao transporte por bicicleta (BRASIL, 2007a).

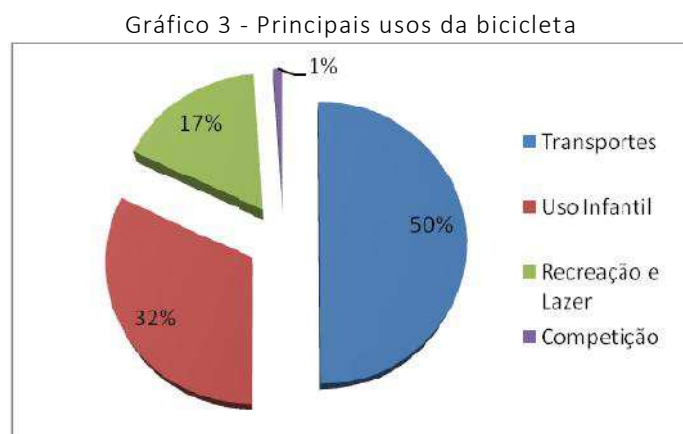
Segundo dados do ABRACICLO (2010) o número de bicicletas no país já supera a marca de 60 milhões, sendo que o Brasil é o terceiro maior produtor mundial, perdendo para China e Índia. O Gráfico 2 apresenta a divisão da frota de bicicletas no país.

Gráfico 2 - Divisão da frota de bicicletas no Brasil



Fonte: ABRACICLO, 2010.

Conforme pode ser observado, a região que possui maior predomínio de bicicletas é a Sudeste, seguida por Nordeste, Sul, Centro Oeste e Norte. A distribuição dos principais usos da bicicleta no país é demonstrada no Gráfico 3.



Fonte: ABRACICLO, 2010.

Estas características demonstram a grande utilização da bicicleta como meio de transporte, porém, para os grandes centros urbanos, onde a bicicleta perdeu sua força, sendo utilizada principalmente em áreas mais afastadas, medidas urgentes devem ser tomadas, para que a bicicleta desponte como um meio de transporte viável.

Neste contexto, ao implantar medidas que visam à integração entre a bicicleta e o transporte público da cidade, espera-se buscar a maior utilização de modos mais sustentáveis para as viagens urbanas e que se aderidas pela população, pode ser uma forma de diminuição dos congestionamentos das vias da cidade.



### 3 INTEGRAÇÃO NO TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS

Existem diferentes tipos de integração no transporte público de passageiros. De acordo com Nabais (2005), a integração pode ser classificada de acordo com: objeto de transporte, número de modalidades, aspectos de operação.

Quanto ao objeto de transporte, a integração existe tanto no transporte de passageiros, quanto de cargas. Porém, neste trabalho serão abordadas somente as características da integração do transporte público de passageiros.

O número de modalidades se refere ao número de modos de transporte utilizados para a realização da viagem. Caso o usuário apenas use um tipo de transporte, ele é caracterizado unimodal ou intramodal, caso utilize mais de um (bicicleta para ônibus, ônibus para trem, trem para navio, entre outras combinações) a integração é denominada multimodal ou intermodal.

De acordo com os aspectos de operação, Ferraz e Torres (2004) subdividem ainda em outros três tipos de integração no transporte público urbano: física, tarifária e sincronizada no tempo.

A integração física ocorre quando o local de transferência de passageiros, de um veículo a outro (ou modo de transporte a outro), é realizado em um local que exige pequenas distâncias de caminhada por parte dos usuários. Alguns exemplos de integração física são (FERRAZ e TORRES, 2004):

- Ônibus-ônibus: quando, em uma estação, passam várias linhas de ônibus;
- Metrô-ônibus: quando existe uma parada de ônibus, uma estação ou um terminal de ônibus próximo a uma estação de metrô;
- Metrô-carro-bicicleta: quando existe estacionamento para bicicletas, automóveis e peruas próximos a uma estação de metrô;
- Ônibus-carro-bicicleta: quando há estacionamento para as bicicletas e automóveis próximos a um terminal ou a uma estação de baldeação.

A integração tarifária acontece quando é efetuada troca de veículos (ou modos de transporte), sem a necessidade de se efetuar o pagamento de nova tarifa, ou mesmo pagando um valor consideravelmente menor do que se fosse pagar uma passagem completa. Geralmente a integração tarifária ocorre em conjunto com a integração física.

Já a integração sincronizada no tempo acontece quando veículos de linhas (ou modos) diferentes promovem uma programação planejada de horários, com a finalidade de chegarem a

determinado local de integração praticamente juntos, permitindo o transbordo do usuário sem muito tempo de espera.

O Quadro 8 resume as principais diferenças dos termos envolvendo integração no transporte público.

Quadro 8 – Resumo dos principais tipos de integração existentes no transporte Público

TIPO DE INTEGRAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Objeto de Transporte (NABAIS, 2005)	Integração Transporte de Passageiros;	Integração Transporte Público de passageiros.
	Integração Transporte de cargas;	Integração no transporte de cargas.
Número de Modalidades (NABAIS, 2005)	Unimodal\Intramodal;	Somente um modo de transporte.
	Multimodal\Intermodal;	Mais de um modo de transporte.
Aspectos da operação (FERRAZ e TORRES, 2004)	Integração Física;	Transbordo com curtas distâncias de caminhada.
	Integração Tarifária;	Transbordo sem pagar tarifa "Cheia".
	Integração Sincronizada no tempo;	Programação planejada de horários entre veículos.

Fonte: Elaboração do autor.

Pelas várias formas de integração do transporte público de passageiros existente, vasta é a área de estudo sobre este assunto; nas próximas seções deste capítulo, serão considerados os aspectos relacionados com a integração do transporte público de passageiros intermodal entre bicicleta e o transporte coletivo.

### 3.1 INTEGRAÇÃO INTERMODAL BICICLETA - TRANSPORTE PÚBLICO

Conforme visto anteriormente, a integração intermodal é definida pelo uso de mais de um modo de transporte no mesmo deslocamento. Portanto, quando se fala em intermodalidade entre bicicleta-transporte público, é considerado que parte do deslocamento é feito pela bicicleta e a outra parte pelo serviço de transporte público.

De acordo com a ANTP (2007), existem no mínimo três formas de estabelecer a integração da bicicleta como o transporte público em áreas urbanas, são elas: o uso da bicicleta no início ou fim da viagem, bicicleta para a microacessibilidade<sup>1</sup> e o uso de bicicleta embarcada.

O uso de bicicleta no início ou fim de viagem acontece quando os usuários iniciam a viagem utilizando o transporte por bicicleta, deixam-nas estacionadas em paraciclos ou bicicletários e prosseguem a viagem utilizando o transporte público (ônibus, metrô, trem entre outros). Ou, em fluxo contrário, primeiramente utilizam o transporte público para

<sup>1</sup> Utilização da bicicleta para deslocamentos de curtas distâncias em complemento ao transporte público urbano.

posteriormente complementarem a viagem utilizando a bicicleta. Este tipo de viagem geralmente ocorre quando o percurso ultrapassa 5 km de extensão, sendo utilizado principalmente por pessoas que vivem nas regiões periféricas dos grandes centros urbanos ANTP (2007).

A Figura 12 apresenta uma estação de integração de bicicleta e ônibus de Bogotá.

Figura 12 - Estação de integração Transmilênio



Fonte: TRANSMILÊNIO, 2010.

Quando os gestores de transporte implantam um terminal como o da Figura 12, ocorre um incentivo a integração do transporte. O bicicletário do transmilênio possui vagas verticais, que economizam espaço, fazendo com que mais usuários tenham a chance de utilizar a infraestrutura.

A bicicleta utilizada para microacessibilidade é o sistema conhecido como aluguel de bicicletas. Este tipo de modalidade não é empregada necessariamente para a promoção de integração intermodal com o transporte público, mas pode ser usada para tal finalidade quando possível. É interessante tanto para pessoas que não possuem bicicleta quanto para aquelas que possuem, pois permite o deslocamento no local de destino, servindo como um serviço alimentador (BRASIL, 2007a). De acordo com a ANTP (2007), este tipo de modalidade de integração é vantajosa quando existe uma grande concentração de serviços, comércios ou centro de negócios, ou seja, quando a área de destino é de alta densidade. Geralmente utiliza-se deste artifício para áreas da cidade onde o deslocamento é preferencialmente feito por carro particular, táxi ou a pé.

A Figura 13 apresenta o sistema de aluguel de bicicletas de Porto Alegre, o “BikePoa”.

Figura 13 – Bicicletas de aluguel de Porto Alegre



Fonte: BLOG PORTO, 2012.

A Figura 13 apresenta como é a forma característica das bicicletas de aluguel. Pode ser observado que são mais coloridas e possui *design* diferenciado, justamente para ser de fácil detecção para os usuários. É uma forma bastante utilizada para promover a integração entre bicicleta-transporte público.

Um terceiro modo de se promover a integração bicicleta transporte público é promover o acesso do usuário do transporte coletivo com sua bicicleta no próprio veículo. De acordo com Brasil (2008) esta é a melhor opção de integração, pois permite ao usuário a melhor mobilidade tanto para ter acesso ao transporte quanto a chegar ao destino final.

Segundo ANTP (2007) é importante ressaltar outros dois pontos de vista quanto ao uso da bicicleta embarcada<sup>2</sup>: o do usuário e do operador do sistema. Para o ciclista, não é viável levar a bicicleta em um veículo que não disponha de espaço para acomodação da bicicleta e que não garanta a facilidade de seu embarque e desembarque. Já para o operador do sistema, as bicicletas não são desejáveis no interior do veículo, pois ocupam o lugar de outros passageiros.

Neste sentido, este tipo de integração sofre, na maioria dos casos, restrições para poder ser implantada, que são: somente permitir o embarque das bicicletas no veículo fora dos horários de pico, onde o nível de lotação é menor, em feriados ou finais de semana e se a bicicleta estiver totalmente limpa (BRASIL, 2007a).

Uma medida que procurou eliminar as restrições do uso deste modo de integração foi a de levar a bicicleta fora do veículo (no caso, viagem por ônibus), não causando a perda de espaço no seu interior. A Figura 14 apresenta o mecanismo feito para dar suporte a bicicleta durante a viagem

---

<sup>2</sup> Termo utilizado quando a bicicleta é transportada pelo veículo de transporte público.

Figura 14 – Sistema de transporte de bicicletas fora do veículo



Fonte: GTZ 2009 *apud* SILVEIRA, 2010.

A utilização do sistema demonstrado na Figura 14 não obteve muito sucesso, principalmente pelo fato de poder levar no máximo 3 bicicletas por viagem, o que tornou este tipo de integração irregular para os ciclistas que promoviam esta integração (GTZ, 2009 *apud* SILVEIRA, 2010).

Independente do modo de integração escolhido, a adoção de medidas que integrem a bicicleta e o transporte público faz com que os benefícios de cada um dos modos sejam evidenciados: a bicicleta atua melhor como um transporte mais rápido do que a caminhada e mais flexível que o automóvel particular, porém em curtas distâncias (até 5 km); já o transporte público, é melhor aproveitado para deslocamento em distâncias maiores. Sendo assim, a intermodalidade entre bicicleta–transporte público, melhora significativamente o potencial de acessibilidade do transporte público (SOUZA, 2011).

Além disso, Brasil (2007b) ressalta seis principais benefícios advindos da implantação de sistemas integrados no transporte público de passageiros, que são:

- 1) Racionalização do sistema viário em regiões de grande tráfego;
- 2) Redução dos custos operacionais e diminuição dos impactos ambientais com a redução da frota por substituição em favor de veículos com maior capacidade;
- 3) Otimização das linhas em área de tráfego congestionado;
- 4) Redução da ociosidade da frota operando em linhas sobrepostas;
- 5) Maior possibilidade de opção de viagens para os usuários;
- 6) Concentração de linhas em pontos favoráveis, simplificando o atendimento do sistema;

Para Paiva (2008), uma das principais vantagens do uso da bicicleta na intermodalidade com o transporte público é a diminuição do tempo total de viagem. Principalmente pelo fato da eliminação da caminhada até o embarque no veículo de transporte público.

Outros efeitos benéficos produzidos pela integração contemplam a diminuição do consumo de combustíveis fósseis, menor poluição sonora e do ar, menos congestionamentos e diminuição de acidentes de trânsito. É claro que quanto maior for a substituição de viagens de veículos motorizados para o transporte de integração, maior se torna os ganhos mencionados (SOUZA, 2011).

Porém, este tipo de integração pode ser considerada como um dos maiores desafios do transporte urbano moderno. Principalmente por se tratar de mudanças de paradigmas (questão já comentada em capítulos anteriores), por envolver muita inventividade e mudanças operacionais no sistema de transporte público já implantado (BRASIL, 2007a).

Além disso, May *et al.* (2006) afirmam que para integrar os modos de transporte é necessário remover alguns obstáculos, entre eles, cinco são os principais: obstáculos jurídicos, barreiras financeiras, barreiras políticas e culturais, limitações práticas com relação ao uso da terra e barreiras tecnológicas, por fim, a falta de competência e especialização .

Os obstáculos jurídicos e institucionais constituem da falta de poderes legais ou morosidade para implantação da integração em propriedades particulares, onde o poder público se apropriaria para promover o novo sistema de transporte público;

As barreiras financeiras demonstram as restrições orçamentárias e ausência de financiamentos ou programas governamentais que financiem projetos que utilizem a estratégia de integração.

As barreiras políticas e culturais representam a falta de aceitação pública de um projeto de integração, principalmente por restrições de pessoas influentes da sociedade contrárias ao projeto, acaba por desmoralizar a idéia. Já as limitações práticas com relação ao uso da terra e barreiras tecnológicas evidenciam os elevados custos de desapropriações de áreas valorizadas da cidade, bem como, o tipo de tecnologia envolvida no projeto, pode acarretar na inviabilização de todo o trabalho.

Por fim, a falta de competência e especialização dizem respeito à falta de capacidade dos agentes responsáveis pela efetivação de promoção do projeto. Neste contexto, está também inserida a atitude de todos os atores envolvidos, as quais podem ser obstáculos quando ocorre a fragmentação da responsabilidade operacional entre modais, fragmentação de

jurisdições, fazendo com que nem sempre o efeito desejado atinja a totalidade da população (BANCO MUNDIAL, 2003).

Sendo assim, para que realmente a bicicleta seja utilizada como meio de transporte e modo alimentador do transporte público é necessário vontade política e participação da sociedade civil (SOUZA, 2011). Somente dessa maneira, os requisitos previstos na lei da mobilidade urbana (apresentada no capítulo dois) serão atingidos e o país buscará a minimização dos problemas acima abordados, procurando exercer um melhor plano de mobilidade para as cidades.

### 3.2 ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA INTEGRAÇÃO BICICLETA - TRANSPORTE PÚBLICO

Para que ocorra a completa integração entre a bicicleta e o transporte público é imprescindível a implantação de elementos do sistema ciclovário ou de infraestrutura de facilidades de locomoção para o ciclista. Neste sentido Silveira (2010) aponta quatro principais elementos:

- 1) Proporcionar rotas cicláveis até os pontos de parada do transporte público;
- 2) Oferecer pontos de transferência de boa qualidade, com bicicletários ou paraciclos;
- 3) Disponibilizar bicicletas de aluguel;
- 4) Oferecer estacionamentos com segurança para as bicicletas;

Rotas cicláveis são caminhos, formados por segmentos viários ou espaços e trilhas naturais no campo ou na cidade, que podem ser utilizados pelos ciclistas na ligação entre uma origem ou destino (SILVEIRA, 2010). Geralmente nela contém um dos três elementos a seguir:

- Ciclofaixa: parte contígua à pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicletas, sendo dela separada por pintura e/ou elementos delimitadores (BRASIL, 2007a). A Figura 15 representa uma ciclofaixa com sinalização horizontal e vertical característica.

Figura 15 – Ciclofaixa da Rua Otto Boehm em Joinville.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- **Ciclovía:** pista própria destinada a circulação de bicicleta, separada fisicamente do tráfego comum por desnível ou elementos delimitadores (BRASIL, 2007a). A Figura 16 representa uma ciclovía da cidade de Joinville. Conforme pode ser observado, a faixa de circulação dos ciclistas é totalmente segregada da pista destinada aos automóveis por um canteiro.

Figura 16 – Ciclovía da Av. José Vieira em Joinville.



Fonte: GOOGLE MAPS, 2014.

- **Faixa compartilhada:** Via onde podem circular dois ou mais modos de transporte, recebendo dois tipos de atribuições:
  - 1) Faixas segregadas por obstáculo fixo ou não, cujo uso é destinado tanto a ciclistas quanto pedestres, ou bicicletas e veículos;
  - 2) Faixas da rede viária em geral mais largas, destinadas ao tráfego de veículos motorizados e bicicleta, sem que haja nenhuma delimitação no piso;

A Figura 17 representa uma faixa compartilhada entre ciclistas e pedestres. Observa-se que existe uma placa indicando que o passeio naquele ponto é compartilhado, ainda ela



informa que os ciclistas devem estar o mais a direita possível do passeio e os pedestres o mais a esquerda.

Figura 17 – Calçada compartilhada Rua Visconde de Taunay em Joinville.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As rotas cicláveis são importantes no que diz respeito ao transporte de bicicleta do ponto de origem até o terminal ou ponto de parada para efetuar a integração com o transporte público, pois ela proporciona ao usuário que realiza a integração maior segurança no transporte, incentivando o uso da modalidade (ANTP, 2007).

Considerar somente a melhoria contínua das condições de mobilidade da bicicleta através da criação das rotas cicláveis tornar-se-á ineficaz se o usuário ao atingir o destino, não encontrar facilidade e segurança para estacionar sua bicicleta (BRASIL, 2007a). Neste sentido oferecer pontos que promovam a transferência de modalidade de forma rápida, fácil e segura é essencial para o bom funcionamento e aderência do sistema.

De acordo com Brasil (2007a), os estacionamentos para bicicletas podem ser utilizados por curto ou longo período de tempo. Em períodos de curta duração as bicicletas ficam estacionadas, no máximo, duas horas e meia, enquanto que nos períodos de longa duração a bicicleta pode permanecer estacionada durante todo o dia ou noite.

Um tipo de estacionamento existente são os paraciclos. Por definição, os paraciclos são estacionamentos para bicicletas em espaços públicos, equipados com dispositivos capazes de manter os veículos de forma ordenada, com a possibilidade de amarração para garantia mínima de segurança contra o furto. É caracterizado como um estacionamento de curta à média

duração, com número de até 25 vagas (área equivalente a de dois automóveis), de uso público e sem qualquer controle de acesso, externos e sem zeladoria (BRASIL, 2007a). A figura 18 apresenta a figura de um tipo de paraciclo.

Figura 18 – Paraciclo da Praça da Bandeira ao lado do Terminal de ônibus do centro de Joinville.



Fonte: LISBOA JÚNIOR, 2013.

Os paraciclos têm como principal característica a facilidade de acesso, sendo assim, é imprescindível que estejam localizados próximos aos destinos dos ciclistas, do sistema cicloviário e em área de grande circulação. Isso principalmente por dois motivos: diminuição do tempo de viagem e proporcionar maior segurança as bicicletas (GEIPOT, 2001).

Para Silveira (2010), os paraciclos já são suficientes para parada comum de ônibus e são imprescindíveis existirem nas regiões mais periféricas da cidade, servindo como elemento de integração social.

Outro tipo de estacionamento para bicicletas é o bicicletário. Este é caracterizado como um estacionamento de longa duração, grande número de vagas, controle de acesso, podendo ser público ou privado. Além do tempo maior de guarda da bicicleta, os bicicletários se diferem dos paraciclos pelos picos de movimentação dos ciclistas, normalmente nos horários de pico (entradas e saídas de jornadas de trabalho), afetando principalmente no dimensionamento dos acessos e de circulação interna do bicicletário (BRASIL, 2007a). A Figura 19 apresenta um bicicletário de integração com o metrô em São Bernardo do Campo, São Paulo.

Figura 19 – Bicletário do Terminal Metropolitano de São Bernardo do Campo/SP



Fonte: EMTU, 2012.

Os bicicletários são de fundamental importância como estacionamento de transferência nas estações de grande porte dos transportes coletivos, principalmente nas áreas periféricas da cidade (BRASIL, 2007a). É um estacionamento que produz maior segurança aos usuários, pois é de acesso restrito e possui algum tipo de vigilância, por um segurança, por câmera ou ambos.

Na pesquisa de Pucher e Buehler (2009) *apud* Souza (2011), os autores afirmam que praticamente em todas as grandes cidades dos EUA e Canadá onde existem estações de integração bicicleta e transporte público, estas fornecem uma gama de serviços, como aluguel de bicicletas, reparos, vendas de peças e acessórios, lavagem da bicicleta, chuveiros, armários e centros de informação turística para ciclistas. Isso contribui principalmente ao estímulo de promoção da utilização da bicicleta como modo integrante do transporte público.

De acordo com GEIPOT (2001), para a promoção da integração entre bicicleta e transporte público urbano, a melhor opção de escolha para estacionamento é a utilização de bicicletários; isso se deve principalmente pelo período de tempo que a bicicleta deve permanecer estacionada e por propiciarem maior segurança aos usuários.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS NECESSÁRIAS PARA BICICLETÁRIOS

Para Brasil (2007a), é importante promover um estudo para escolher o melhor local de implantação do bicicletário de integração. É importante que este esteja o mais próximo possível dos locais de destino dos ciclistas, em local visível, acessível a todas as pessoas, sendo cobertos e iluminados. Ainda, salienta-se que devem ser promovidas pinturas e meios de fácil identificação para os usuários.

Sendo assim, as dificuldades encontradas na pesquisa de Costa (2007) no estudo sobre os bicicletários de integração nas estações metroferroviárias na Espanha, pode ser estendida à integração da bicicleta com os outros sistemas de transporte público, sendo elas:

- Locais inapropriados para o estacionamento da bicicleta;
- Vandalismo nas bicicletas;
- Falta de vigilância e iluminação;
- Falta de informação e sinalização aos ciclistas;
- Falta de comunicação com a população local;

Neste sentido Paiva e Campos (2009) afirmam que a localização dos bicicletários, bem como a segurança dos mesmos, é fundamental para que ocorra o sucesso da integração. Os autores apontaram cinco características importantes que devem ser levadas em consideração quando se implanta um estacionamento de integração de bicicleta e transporte público, sendo elas:

**a) Segurança:**

Este é um item de fundamental importância para que integração ocorra da melhor maneira, sendo um minimizador de vandalismos e roubos de bicicletas. Quando o usuário do transporte coletivo tem confiança de que ao fazer a integração a sua bicicleta não vai sofrer qualquer tipo de risco a frequência de utilização do sistema aumenta.

**b) Tempo de transbordo**

O tempo de transbordo foi considerado como o tempo consumido, geralmente em minutos, para estacionar a bicicleta, caminhar até o ponto de embarque e esperar a chegada do veículo. Quanto menor este tempo, melhor para o usuário; quanto maior, as chances de o usuário migrar para outro modo de transporte aumentam. Assim o tempo de transbordo é minimizado quando o estacionamento está junto ao ponto ou quando é um próprio terminal de integração. O Quadro 9 apresenta a comparação entre a qualidade do serviço e o tempo de transbordo ocorrido.

Quadro 9 – Relação entre a qualidade no atendimento ao usuário de integração em função do tempo de transbordo

QUALIDADE DO SERVIÇO	TEMPO DE TRANSBORDO (min)
Excelente	< 5
Ótimo	5 a 10
Bom	10 a 15
Regular	15 a 20
Ruim	20 a 30
Péssimo	> 30

Fonte: ARIAS, 2001 *apud* PAIVA e CAMPOS, 2009.

### c) Distância de acesso

A distância de acesso compreende a distância, em quilômetros, entre a origem do deslocamento até o estacionamento de integração com o transporte público. É importante este percurso ser curto, para que a integração seja incentivada. Lisboa Júnior (2013) considera uma distância de 2 km como a ideal para a cidade de Joinville. Já para Arias, 2001 *apud* Paiva e Campos (2009), uma distância considerada boa está compreendida entre 1,6 a 3,2 km (Quadro 10).

Quadro 10 - Relação entre a qualidade no atendimento ao usuário de integração em função da distância de acesso ao terminal

QUALIDADE DO SERVIÇO	DISTÂNCIA DE ACESSO (km)
Excelente	< 0,80
Ótimo	0,80 a 1,60
Bom	1,60 a 3,20
Regular	3,20 a 4,80
Ruim	4,80 a 8,00
Péssimo	> 8,00

Fonte: ARIAS, 2001 *apud* PAIVA e CAMPOS, 2009.

### d) Distância de caminhada

A distância de caminhada é a distância média, em metros, que os passageiros necessitam se deslocar do estacionamento até a plataforma de embarque. Quanto maior o valor da distância, menor o desejo do passageiro por utilizar a integração modal. O quadro 11 demonstra as distâncias ideais para os estacionamentos de integração.

Quadro 11 - Relação entre a qualidade no atendimento ao usuário de integração em função da distância de caminhada

QUALIDADE DO SERVIÇO	DISTÂNCIA DE CAMINHADA (m)
Excelente	< 100
Ótimo	100 a 200
Bom	200 a 400
Regular	400 a 600
Ruim	600 a 1000
Péssimo	> 1000

Fonte: ARIAS, 2001 *apud* PAIVA e CAMPOS, 2009.

#### e) Custo de transferência.

O custo da transferência é o valor pago pelo usuário para realizar a troca de modo de transporte. Este custo pode ser uma taxa a mais no preço da passagem do transporte público, uma taxa cobrada à parte da passagem ou ainda pode ser gratuita quando o usuário utiliza o estacionamento para efetuar de fato a integração. Assim, quanto maior for o custo de transferência, menor se torna a atratividade da integração.

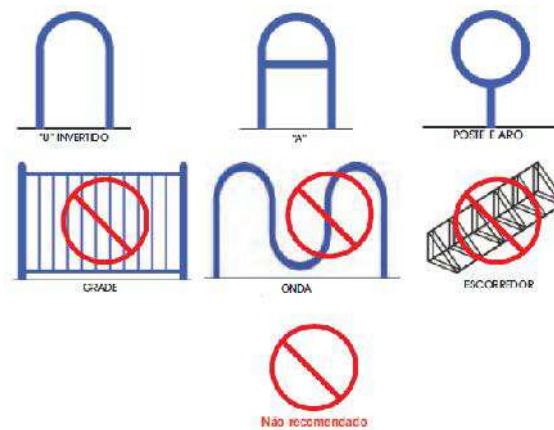
### 3.4 TIPOS DE BICICLETÁRIOS

Seja em qualquer tipo de estacionamento e independente do período em que as bicicletas permanecem estacionadas, um bom bicicletário deve ser capaz de (FPCUB, 2013):

- Suportar a bicicleta verticalmente em dois lugares;
- Impedir que a roda da bicicleta vire;
- Permitir que a estrutura e uma ou as duas rodas sejam fixas;
- Prender a bicicleta independente da forma de seu quadro;
- Permitir o estacionamento pela frente ou por trás através de um cadeado capaz de prender a roda e o tubo horizontal ao mesmo tempo;

A Figura 20 apresenta seis tipos de suportes que são utilizados em bicicletários, mas três deles não atendem algum aspecto importante mencionado acima, portanto são marcados como não recomendado.

Figura 20 – Modelos de suportes existentes em bicicletários



Fonte: TRANSPORTE ATIVO, 2007

O suporte deve ser formado por material resistente ao corte por ferramentas comuns. O modelo que melhor se adequa às necessidades de estacionamento de modo a atender da melhor maneira os pontos levantados é o suporte denominado “U” invertido. Não é o melhor somente por cumprir a todos os requisitos propostos, mas porque também é de fácil fabricação e instalação.

Sendo assim, um bicicletário de integração de transporte público pode adotar mecanismos de estacionamentos como os da Figura 20, ou outras formas existentes no mercado sendo que a escolha está atrelada, na maioria das vezes, à disponibilidade de espaço existente para a implantação do terminal. Outro fator relevante é que a área necessária à implantação de um bicicletário seja bastante flexível, dependente da demanda e programa de atividades propostos pelo gestor do bicicletário (ASCOBIKE, 2009).

O manual de estacionamento elaborado pela Federação Portuguesa de Ciclismo e utilizadores de Bicicletas (2013) elenca no mínimo 3 divisões existentes de bicicletários que podem ser adotados para a integração de transportes público: estacionamento de dois níveis, “*Bike-lockers*” ou “*biciclex*” e estacionamentos interiores.

O estacionamento de dois níveis geralmente é usado quando não se tem grandes áreas para instalação do bicicletário porém, a sua utilização encarece o valor total do bicicletário, pois devem possuir sistemas de elevação da bicicleta robustos, resistentes e de fácil utilização, conforme ilustrado na Figura 21.

Figura 21 – Modelo de estacionamento de dois níveis na Holanda



Fonte: FPCUB, 2013

O segundo tipo de bicicletário é o denominado *bike-lockers*, também conhecido como *biciclex*. Trata-se de compartimentos fechados, com funcionamento automatizado ou não, onde é possível alocar uma ou várias bicicletas, em segurança, muitas vezes sem a necessidade de cadeados. A Figura 22 apresenta alguns modelos de *bike-lockers*.

Figura 22 – Exemplos de *bike-lockers*.



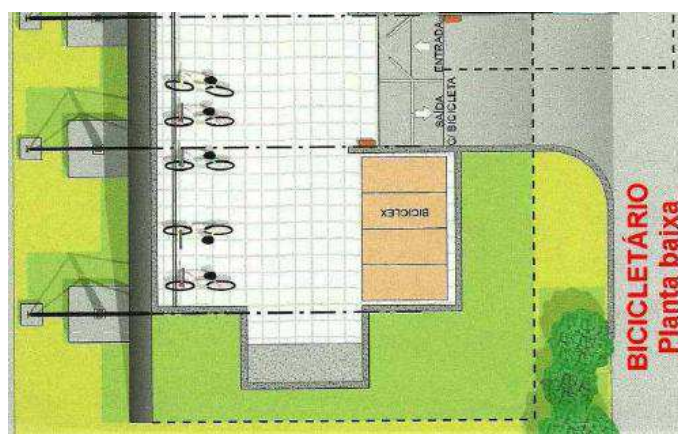
Fonte: FPCUB, 2013

Estes tipos de locais para alocação de bicicletas são os que geralmente ocupam maior espaço e que demandam maior investimento, porém soluções acerca do espaço foram tomadas na inclusão de bicicletários subterrâneos, largamente utilizados no Japão.



Por fim, os estacionamentos interiores são os que podem agrupar todos os tipos de infraestrutura capazes de alocar as bicicletas. Como neste tipo de bicicletário o espaço é fechado e seguro, apenas ganchos fixados nas paredes podem fazer a função de estacionamento. Além disso, pode ser utilizado mais de um tipo de infraestrutura de apoio em um bicicletário interior, o que faz este tipo de estacionamento muito flexível. A figura 23 apresenta um projeto de estacionamento de interior feito pelo IPUF, no qual utilizou paraciclos e biciclex como infraestruturas de apoio das bicicletas.

Figura 23 – Planta baixa de projeto elaborado para bicicletário de integração em Florianópolis.



Fonte: VIA CICLO, 2010.

Buscou - se em sites os custos de alguns tipos de dispositivos de estacionamento de bicicleta, dividido em:

a) Dispositivo horizontal:






Quadro 12 – Preços médios para dispositivos horizontal.

IMAGEM	ESTACIONAMENTO	DESCRIÇÃO	CUSTO/UNIDADE	FONTE
	Em "U" invertido	Fabricado em aço inox escovado com 1,00 m de comprimento x 0,75 de altura x 0,05 m de largura. <b>Para 2 bicicletas.</b> As bicicletas são presas pelo quadro.	R\$ 400,00	Orion Bike
	Bicicletário tradicional	Fabricado em aço galvanizado com 1,50 m de comprimento x 0,60 m de largura. <b>Para 5 bicicletas.</b> As bicicletas são presas pela roda.	R\$ 275,00	Orion Bike
	Bicicletário para os 2 lados	Fabricado em aço galvanizado com 1,50 m de comprimento x 0,60 m de largura. <b>Para 9 bicicletas.</b> As bicicletas são presas pela roda.	R\$ 400,00	Orion Bike
	Bicicletário tipo cavalete	Fabricado em aço inox com 2,50 m de comprimento x 0,70 m de largura x 1,20 m de altura. <b>Para 10 bicicletas.</b>	R\$ 400,00	Orion Bike
	Bicicletário de 2 andares	Fabricado em aço galvanizado com 3,30 m de comprimento x 2,88 m de largura x 1,40 m de altura. <b>Para 16 bicicletas.</b>	R\$ 2.189,00	Orion Bike
	Bicicletário tipo "bike locker"	Um <i>locker</i> possui 1,90 m de comprimento x 1,00 m de largura x 1,22 m de altura. <b>Para 1 bicicletas.</b>	R\$ 920,00	Belson

Fonte: Montagem do autor, fontes indicadas.

## b) Dispositivo Vertical:

Quadro 13 - Preços médios para dispositivos verticais.

IMAGEM	ESTACIONAMENTO	DESCRIÇÃO	CUSTO/UNIDADE	FONTE
	Bicicletário de Parede AL - 88	Possui capacidade para 5 bicicletas. As bicicletas são presas pela roda. Possui comprimento de 1,5m.	R\$ 275,00	Orion Bike
	Bicicletário de Parede AL - 20	Possui capacidade para 10 bicicletas. As bicicletas são presas pelas rodas, em ganchos com roldanas para facilitar a distribuição e economizando espaço. Cada gancho possui um porta cadeado. Medida: 2,010 m de altura.	R\$ 648,00	Orion Bike
	Bicicletário de Parede AL - 22	Possui capacidade para 5 bicicletas. As bicicletas ficam em diagonal, ocupando menos espaço. Em média possui 1,61m. Pode ter com material em acabamento Galvanizado.	R\$ 275,00	Orion Bike
	Bicicletário de Parede AL - 09	Possui capacidade para 1 bicicleta. A bicicleta é presa pela roda.	R\$ 35,00	Orion Bike
	Bicicletário de Parede AL - 100	Possui capacidade para 20 bicicletas. As bicicletas são presas pelas rodas, em ganchos com roldanas (em ambos os lados) para facilitar a distribuição e economizando espaço. Medida: 3m de comprimento.	R\$ 1.166,40	Altemeyer

Fonte: Autoria própria, fontes indicadas.

## 3.5 EXEMPLOS DE INTEGRAÇÃO BICICLETA – TRANSPORTE PÚBLICO

As experiências tratadas neste capítulo reforçam a utilização da intermodalidade entre bicicleta e o transporte público para os principais modos de transporte das cidades, que são o metrô, trem, ônibus e em algumas cidades a experiência aquaviária de integração.

Isto demonstra que a promoção da integração entre modos de transporte já é alternativas empregadas em várias cidades do mundo e uma opção para a promoção da mobilidade urbana sustentável

## 3.5.1 BICICLETA E ÔNIBUS – O TRANSMILÊNIO

Um dos sistemas de transporte mais bem sucedidos e que vem servindo de referência para diversos países é o Sistema Municipal de Transporte Coletivo Urbano que é mais conhecido como o Transmilênio. O sistema teve início nos anos 2000, mudando a visão dos modos de transporte da cidade de Bogotá da Colômbia e transformando o transporte urbano caótico em um lugar melhor de se locomover (BOGOTÁ, 2014).

O Transmilênio é caracterizado como um BRT, no qual dispõe de boas infraestruturas de terminais, estações, ônibus e vias exclusivas. A demanda que na implantação do sistema era de 160 mil usuários por dia, atualmente (em 2014) já supera a marca de 550 mil passageiros por dia. O sucesso do sistema é resultado da combinação de esforços da prefeitura de Bogotá e do empresariado da cidade. A prefeitura desembolsou a quantia de US\$ 100 milhões para prover o sistema, que foi aplicado priorizando áreas de interesse comum, propiciando o conceito da mobilidade urbana sustentável (BOGOTÁ, 2014).

Além da infraestrutura para o transporte público, o sistema proposto por Bogotá abrange melhorias para o transporte por bicicleta, como por exemplo: a cidade promove a integração entre a bicicleta e o transporte público através de estacionamentos oferecidos dentro do terminal de ônibus, em um ponto que a pessoa já pagou para entrar e está claramente sob a vista de um agente de cobranças, sendo assim um bicicletário seguro. O Quadro 14 apresenta as nove estações em Bogotá que permitem a integração bem como a quantidade de vagas que cada uma comporta.

Quadro 14 – Relação de estações intermodais e quantidade de vagas do sistema Transmilênio.

<b>ESTAÇÃO</b>	<b>QUANT. DE VAGAS</b>
Portal 20 de Julho	216
Bicentenário	116
Gral. Santander	48
Portal Sur	220
Ricaurte	166
Portal Américas	785
Banderas	101
Portal Eldourado	184
Avenida Rojas	28
Portal Suba	324
<b>TOTAL</b>	<b>2188</b>

Fonte: elaborado pelo autor.

Pelo Quadro 14 percebe-se que se destinam mais de 2 mil vagas para ciclistas que desejam fazer a integração com o sistema de transporte público. As estações conseguem atender de forma satisfatória a demanda de usuários que desejam utilizar o bicicletário. A integração é feita de forma gratuita sendo que para acessar o sistema o usuário precisa apenas pagar a tarifa normal do transporte público. De modo geral, para a utilização do bicicletário integrado da referida cidade, se faz necessário seguir sete passos (BOGOTÁ, 2014):

- 1) Usar uma bicicleta particular para chegar até onde existe um terminal de integração;
- 2) Comprar o bilhete de viagem;
- 3) Localizada a entrada do estacionamento, ingressar no sistema empurrando a bicicleta;
- 4) Caso for a primeira utilização do sistema, deve ser feito o registro de propriedade do usuário com a bicicleta, pelo bilhete de embarque;
- 5) Estacionar a bicicleta com os elementos de segurança particulares;
- 6) Depois de assegurada a bicicleta, o usuário deve dirigir-se à plataforma de embarque que encontra-se a poucos metros do bicicletário;
- 7) Para pegar a bicicleta, somente a pessoa que a deixou no bicicletário tem a permissão de retirá-la.

Além dos terminais de integração, a intermodalidade também é incentivada pela prefeitura com a implantação de vias exclusivas para bicicletas, que dão acesso aos terminais, totalizando estas em 374 km (BOGOTÁ, 2014). Outros benefícios advindos da utilização do sistema Transmilênio foram os bons exemplos e práticas de gerenciamento da mobilidade como o livre trânsito de pedestres, o dia sem carro, redução de acidentes em cinco vezes e de atropelamentos em 200 vezes, aumento no preço da gasolina em 20% cujo o valor é revertido no custeio do Transmilênio, rodízio dos veículos particulares e diminuição da poluição sonora (ALEXANDRE, 2008).

A Figura 24 apresenta fotos de algumas partes do sistema colombiano de transporte público.

Figura 24 – Infraestruturas existentes no sistema Transmilênio.



Fonte: TRANSMILÊNIO, 2014.

### 3.5.2 BICICLETA E TREM – A ASCOBIKE

A Associação dos Condutores de Bicycletas – ASCOBIKE é uma associação não governamental fundada em 2001 pelo ferroviário Adilson Alcântara, funcionário da Companhia de Trens metropolitanos (CPTM), que na época ocupava o lugar de chefe na estação de Mauá e foi encarregado de encontrar uma solução para as inúmeras bicycletas que ficavam precariamente amarradas todos os dias nas grades da estação do município, dificultando a circulação de pedestres e passageiros (ASCOBIKE, 2009).

A solução encontrada foi organizar a rede de ciclistas, fundar uma associação e construir um bicycletário adequado, onde os ciclistas deixariam a bicycleta em segurança e poderiam seguir viagem com o trem. A área destinada à construção do bicycletário foi doada pela CPTM e fica ao lado da estação de trem de Mauá (ASCOBIKE, 2009). A Figura 25 apresenta a distância do bicycletário à estação de Mauá.

Figura 25 – Imagem aérea do bicicletário e da estação de trem.



Fonte: ASCOBIKE, 2009.

Em 2001 o bicicletário foi construído para alocar as bicicletas que precariamente eram amarradas nas grades da estação, totalizando uma demanda de cerca 200 bicicletas. Porém ao passar dos anos, a demanda aumentou e forçou a ampliação do estacionamento de bicicletas, passando a garantir 2000 vagas em 2014, com uma área de 1.127,20 m<sup>2</sup>. De acordo com a associação, a média de bicicletas que estacionam é de 1500 por dia (ASCOBIKE, 2014).

A associação conta com 1700 associados e por isso é referência em termos de organização e promoção da bicicleta como meio de transporte sustentável; se tornando a experiência de maior sucesso na integração bicicleta–transporte público no Brasil, sendo o maior bicicletário das Américas (ASCOBIKE, 2014).

O bicicletário de Mauá é mantido por recursos próprios da associação, advindos da mensalidade paga pelos usuários, ou das diárias pagas pelos não sócios. Ao guardar a bicicleta o associado se identifica através do seu número e recebe um comprovante de estacionamento, que deve ser devolvido na retirada. A mensalidade para associados é de R\$ 10,00 e para os não sócios a diária é de R\$ 1,00 (ASCOBIKE, 2014).

A ASCOBIKE além das 1960 vagas verticais e 40 vagas horizontais de bicicleta oferecidas por 24 horas todos os dias de forma segura, conta com oficina, empréstimo de bicicletas para os associados que deixam a bicicleta na oficina, caixa para engraxar sapatos, instalações sanitárias, profissionais qualificados, vagas exclusivas para mulheres e idosos, compressor de ar, café e água gratuitos, televisão, apoio jurídico e atendimento social (ASCOBIKE, 2014). Estes serviços adicionais são formas de atrair mais usuários ao sistema e dar maior conforto as pessoas que usam diariamente o bicicletário.

A preferência pelas vagas verticais é devida à busca por melhor aproveitamento do espaço do bicicletário, pois este tipo de vaga ocupa menor espaço quando comparado à vaga horizontal. A ASCOBIKE separa os dispositivos verticais de 30 em 30 centímetros, já os

horizontais de 40 em 40 centímetros, para que haja melhor acomodação das bicicletas lado a lado e, é importante salientar que os dispositivos horizontais são utilizados para pessoas que possuem algum tipo de restrição física ou idosos, pois não conseguem elevar a bicicleta e fixar em um gancho aéreo (ASCOBIKE, 2009). A Figura 26 apresenta algumas áreas presentes no bicicletário de Mauá.

Para tornar-se sócio, a pessoa deve imprimir uma ficha de cadastro pessoal e também um contrato, que determina as regras de utilização do bicicletário (ASCOBIKE, 2014):

- 1) As bicicletas serão numeradas e ficarão penduradas em ganchos;
- 2) Ao guardar a bicicleta o associado receberá um comprovante de estacionamento o qual deverá ser devolvido quando a bicicleta for retirada;
- 3) A responsabilidade pela guarda da bicicleta é da Associação desde que a mesma esteja trancada com corrente e cadeado de boa qualidade;
- 4) A associação representa o associado junto a CPTM, órgãos Estaduais e Municipais;
- 5) É dever de a associação buscar parcerias visando comodidade aos associados;
- 6) A guarda das bicicletas é um serviço gratuito aos associados, desenvolvido para beneficiar aos usuários dos trens da CPTM e a comunidade;
- 7) O Associado manterá a associação com a mensalidade associativa, conforme determinado em Assembleia Geral (R\$ 10,00);
- 8) O Associado é o único responsável pela documentação que garante a propriedade de sua bicicleta;
- 9) A Associação não se responsabilizará por bicicletas que não tenham declarado o valor ou que não tenha garantia de propriedade. A avaliação será feita por um funcionário da Ascobike;
- 10) A Associação não se responsabilizará por acessórios deixados na bicicleta;

O descumprimento das regras citadas faz com que automaticamente o associado perca os direitos de sócio. A Figura 26 apresenta algumas áreas do estacionamento de bicicletas da ASCOBIKE.

Figura 26 – Áreas internas do Estacionamento da ASCOBIKE



Fonte: ASCOBIKE, 2009

### 3.5.3 BICICLETA E METRÔ

#### 3.5.3.1 NA HOLANDA

Na Holanda as condições naturais de infraestrutura são favoráveis ao uso da bicicleta, sendo o meio de transporte fundamental na integração com o sistema metroviário. Na capital Amsterdã, em sua estação central, há integração entre trens regionais rápidos e o sistema de metrô, cujo qual é composto por quatro linhas, 52 estações, 106 veículos com frequência média de 10 minutos entre os trens, tendo uma abrangência de 42,5km e transportando cerca de 295 mil passageiros por dia (GVB, 2014).

Além da integração trem-metrô, na estação central de Amsterdã existe um dos maiores estacionamentos de integração bicicleta-metrô do mundo, o qual possui uma estrutura de 14 metros de comprimento, 14 metros de largura e três andares de altura, propiciando cerca de 2500 estacionamentos. Além destes, ao redor da estação existem outros estacionamentos dispersos, totalizando mais de 5 mil vagas de estacionamento para bicicleta em apenas uma estação. O estacionamento na capital holandesa não é pago e funciona todos os dias em período integral. A Figura 27 apresenta uma imagem do estacionamento de três pavimentos da estação central de Amsterdã.



Figura 27 – Estacionamento de bicicleta da estação central de Amsterdã, Holanda.



Fonte: MINISTERIES VAN VERKEER EN WATERSTAAT, 2009.

### 3.5.3.2 NO BRASIL

A cidade que tem se destacado no cenário nacional na elaboração de medidas de integração da bicicleta com o metrô é São Paulo contendo 11 estações (Quadro 15) que possuem bicicletário disponível ao usuário. Os bicicletários tem a capacidade de abrigar 10 vagas de estacionamento e 10 bicicletas de aluguel, funcionando de segunda à sexta-feira das 06h às 22h e das 06h às 20h nos finais de semana e feriados (CPTM, 2014).

Quadro 15 – Estações do metrô de São Paulo que dispõem de bicicletário para integração.

<b>ESTAÇÕES QUE POSSUEM BICICLETÁRIOS</b>	
1 - Guilhermina-Esperança	7 - Paraíso
2 - Liberdade	8 - Vila Mariana (L1 - Azul)
3 - Armênia e Santana (L1 - Azul)	9 - Anhangabaú
4 - Vila Madalena (L2 - Verde)	10 - Marechal Deodoro
5 - Brás	11 - Sé (L3 - Vermelha)
6 - Palmeiras-Barra Fuda e Santa Cecília (L3 - Vermelha)	

Fonte: CPTM, 2014.

Para os usuários que pretendem estacionar a bicicleta numa das 11 estações apresentadas no Quadro 15, as primeiras 12 horas são gratuitas; passado este tempo é cobrado uma taxa de R\$ 2,00 por hora adicional. O controle é feito através de um cadastro previamente estabelecido, onde o proprietário da bicicleta preenche seu nome, RG, CPF, endereço, marca, cor, valor da bicicleta e um termo de compromisso em que se obriga a trancar o equipamento com cadeado de boa qualidade (G1, 2013).

Já para empréstimo, os primeiros 60 minutos serão gratuitos. Após esse período, o usuário paga R\$ 2,00 por hora. Para ter acesso ao serviço, o interessado deverá preencher uma ficha cadastral, tirar uma foto em um dos bicicletários e apresentar a fatura de um cartão de crédito com limite de no mínimo R\$ 450,00. As informações do ciclista serão informatizadas, armazenadas e compartilhadas em rede. Já as bicicletas serão identificadas por placa numérica ou código de barra. A Figura 28 apresenta o bicicletário oferecido aos usuários do metrô de São Paulo.

Figura 28 – Bicicletário empregado no metrô de São Paulo.



Fonte: G1, 2013.

#### 3.5.4 BICICLETA E TRANSPORTE POR BARCAS

No Brasil alguns sistemas de barcas se destacam com relação à integração com bicicletas. Neste subcapítulo são apresentados quatro exemplos de locais que realizam esse tipo de integração com o transporte da bicicleta no veículo público.

O primeiro é na cidade do Rio de Janeiro, onde a empresa Barcas S/A é responsável por oito estações de barca onde apenas uma estação (Charitas) não possui serviço de integração da bicicleta na barca, a estação. Dentre as sete estações restantes, a Cocotá permite o transporte

embarcado da bicicleta gratuitamente. Nas outras seis praças restantes a integração tem um preço que varia entre R\$ 4,71 a R\$ 6,50, dependendo do itinerário ou dia da semana. Para todas as barcas, que permitem a integração, o limite é de dez vagas (CCR, 2014). A Figura 29 apresenta uma foto da estação de Paquetá.

Figura 29 – Estação de Paquetá.



Fonte: CCR, 2014.

O segundo exemplo é o da cidade de Santos, onde a empresa DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A é responsável pela travessia Santos-Guarujá. É interessante observar que a integração entre bicicleta e a lancha da DERSA é bem fomentada na região, pois quem utiliza a bicicleta na travessia não precisa pagar tarifa. Já para veículos particulares a tarifa é cerca de R\$ 10,00. Para caminhões a tarifa fica próxima de R\$ 40,00, sendo quase R\$ 100,00 para caminhões com reboque. A Figura 30 apresenta uma embarcação fazendo o deslocamento no litoral paulista (DERSA, 2014).

Figura 30 – Lancha DERSA para travessia Santos-Guarujá.



Fonte: CCR, 2014.

O terceiro exemplo é o da cidade de Navegantes, onde a empresa Navegação Santa Catarina é a concessionária responsável pela travessia no rio Itajaí-Açu. A integração pode ser efetuada através do embarque da bicicleta no barco. O preço pelo transporte integrado é de R\$

1,50, apenas R\$ 0,30 a mais caso o usuário não estivesse com a bicicleta (O NAVEGANTES, 2014). A Figura 31 apresenta uma imagem da embarcação que efetua o transporte em Santa Catarina.

Figura 31 – Ferry Boat de travessia do rio Itajaí-Açu



Fonte: O NAVEGANTES, 2014.

O último exemplo deste subcapítulo é o da cidade de Porto Alegre, onde a empresa CatSul – Catamarãs do Sul é a responsável pela travessia por barcas entre Porto Alegre – Guaíba. A bicicleta deve ser embarcada no Catamarã, que possui cerca de 5 vagas para este fim. O valor da tarifa pelo transporte é de R\$ 7,35, não tendo custo adicional para o usuário que leva sua bicicleta. A Figura 32 apresenta um Catamarã efetuando a travessia Porto Alegre – Guaíba (CATSUL, 2014).

Figura 32 – Catamarã da CatSul efetuando a travessia Porto Alegre – Guaíba.

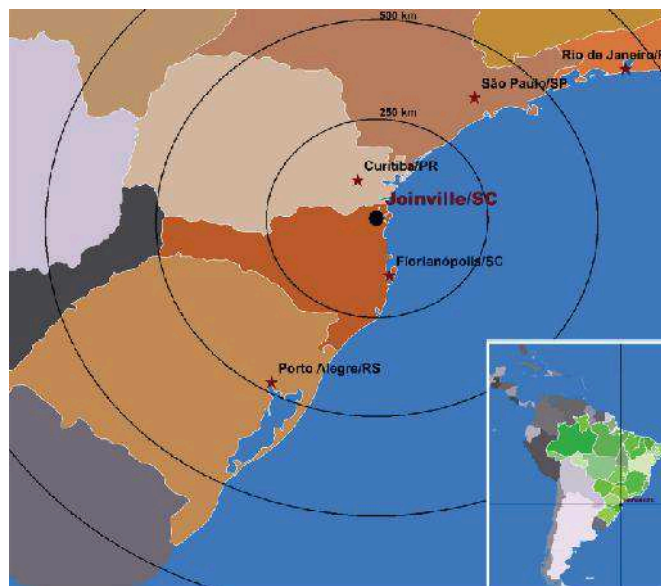


Fonte: CATSUL, 2014.

#### 4 ESTUDO DE CASO INTEGRAÇÃO BICICLETA-ÔNIBUS EM JOINVILLE

O município de Joinville está localizado na região Sul pertencente à microrregião nordeste do estado de Santa Catarina (Figura 33). Joinville está localizada a 172 km da capital do Estado, Florianópolis e possui limites geográficos com os seguintes municípios: Campo Alegre e Garuva ao Norte, Araquari, Guaramirim e Schroeder ao Sul, São Francisco do Sul ao Leste e Jaraguá do Sul a Oeste (JOINVILLE, 2014b).

Figura 33 – Localização do município de Joinville.

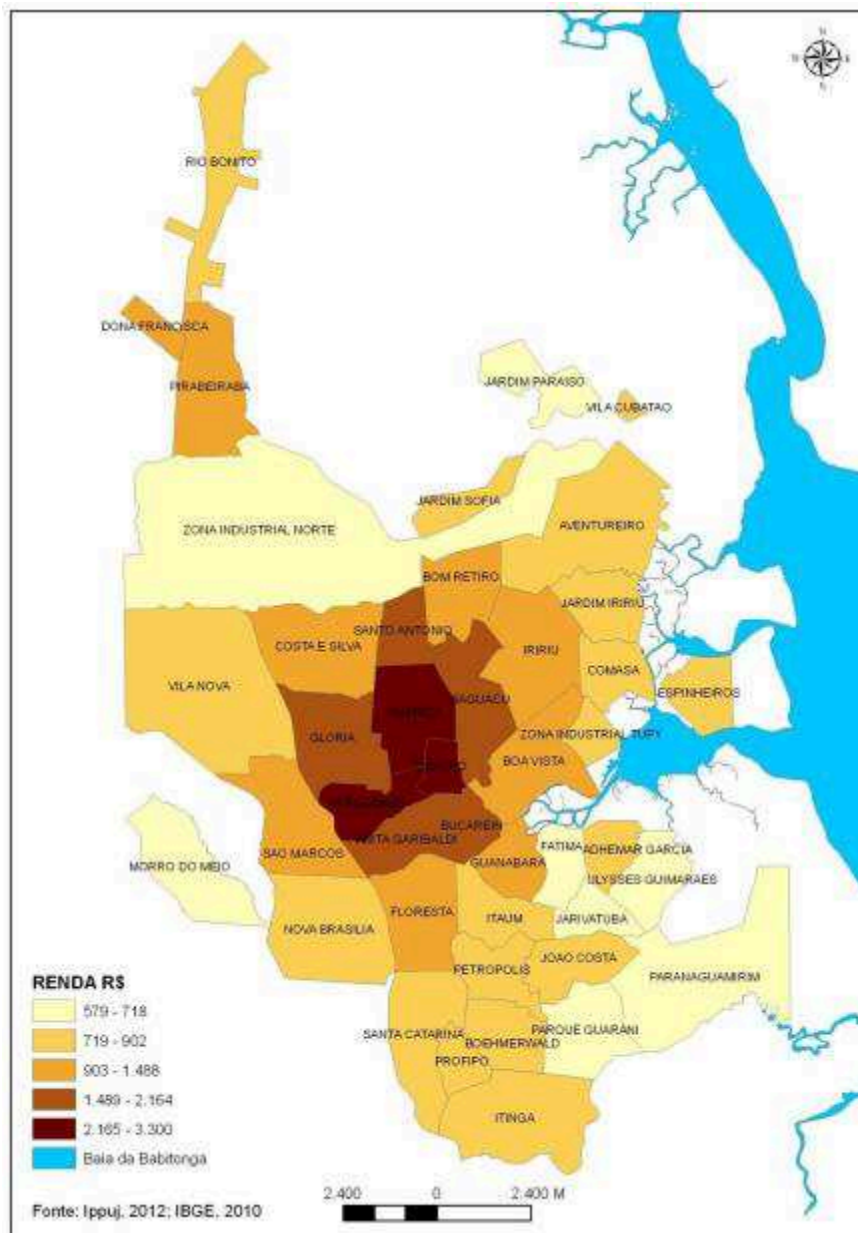


Fonte: JOINVILLE, 2014b.

A cidade é o terceiro maior pólo industrial da região sul, concentrando grande parte da atividade econômica na indústria, com destaque para os setores metal mecânico, têxtil, plástico, metalúrgico, químico e farmacêutico (JOINVILLE, 2014b). Possuindo um dos maiores índices de PIB do País, girando em cerca de R\$ 13.220.313.000,00 (IBGE, 2014).

Porém apesar de gerar muita arrecadação, a distribuição da renda não é igualitária. De acordo com uma pesquisa realizada por IPPUJ (JOINVILLE, 2014b), em média mais de 60% da população recebe até 2 salários mínimos, sendo que a população que vive nos bairros mais afastados do centro da cidade a que recebe em média menores salários, conforme pode ser visto na Figura 34.

Figura 34 – Distribuição de renda nos bairros.



Fonte: JOINVILLE, 2012.

#### 4.1 MOBILIDADE URBANA DE JOINVILLE

Segundo Constante (2002), a estrutura viária de Joinville foi se consolidando a partir da intensa abertura de vias, característica obtida desde o período que a cidade era uma colônia. A necessidade de acesso aos lotes deu-se à medida que estes iam sendo comercializados e o crescimento se aconteceu de forma natural e espontânea.

A malha urbana joinvillense é em grande parte posicionada na direção Norte-Sul. Essa disposição de orientação se deu seguindo a direção das ligações entre Curitiba e Florianópolis. Porém complementar a estes eixos, uma malha sem critérios urbanísticos foi implementada ao longo do tempo, preenchendo as áreas nos eixos principais e posteriormente as áreas periféricas (CONSTANTE, 2002).

Com a elaboração do Plano Diretor de Joinville pela Lei nº1.262/1973, ainda em vigência, procurou-se organizar de forma melhor estruturada o sistema viário da cidade. Foi estabelecida uma malha projetada uma série de eixos estruturadores para a cidade, conforme o IPPUJ (JOINVILLE, 2014b), que foram hierarquizados como principais, com 30,40m de largura, e secundários, com 26,00m de largura. Entre os eixos principais podem ser citadas as Ruas João Colin e Blumenau e as avenidas Marquês de Olinda, Santos Dumont e Beira Rio. Os eixos secundários são representados pelas ruas Rui Barbosa, Benjamim Constant e Otto Boehm.

Do plano diretor de 1973, menos de 10% foi concluído, devido ao grande volume de desapropriação e o alto custo para implantação dos projetos regulamentados (JOINVILLE, 2014b). Com o aumento do número de veículos nas vias urbanas (Quadro 16), aliado a estagnação da estrutura viária, o congestionamento e complicações da mobilidade urbana foram inevitáveis. O Quadro 16 apresenta o aumento no número de veículos da cidade para os últimos dez anos.

Quadro 16 – Evolução do número de veículos na cidade de Joinville de 2000 a 2013.

Tipo/ Ano	Motocicleta e motoneta	Automóvel/ Camioneta	Ônibus e micro ônibus	Caminhão, caminhão trator, caminhonete	Outros *	Total de frota	Crescimento anual da frota	Indicador (População/ Veículos Li- cenciados)
2000	16.794	104.875	686	6.688	7.949	136.992	-	3,14
2010	56.710	198.499	1.404	18.442	11.107	286.162	22.495	1,8
2011	59.763	212.820	1431	20.776	12.372	307.162	21.000	1,69
2012	61.936	227.222	1.498	22.728	13.530	326.914	19.752	1,61
2013	63.543	239.612	1.498	24.482	14.856	343.991	17.077	1,59

Fonte: JOINVILLE, 2014b.

Nota: \* Tratores, Ciclomotores, Motor-casa, Quadriciclos, Reboques, Semi-reboques, Trator, Utilitário, Triciclos, Chassi, etc.

Conforme pode ser observado do Quadro 16, o número de automóveis mais que dobrou nos últimos 13 anos e o número de motocicletas quase quadruplicou. Isso fez com que o índice de população por veículo diminuísse a metade.

Apesar do grande aumento no número de automóveis na cidade, o deslocamento a pé é o que predomina na matriz de divisão modal de Joinville, seguida pelo transporte com ônibus

urbano, sendo que o uso do transporte por automóvel particular é o terceiro mais utilizado. O Quadro 17 apresenta a divisão por modos de transporte na cidade.

Quadro 17 – Divisão dos modos de transportes utilizados pelo joinvillense.

Tipo	%
A pé	30,15
Automóvel	23,28
Bicicleta	14,06
Motocicleta	3,73
Ônibus Municipal	26,48
Outros	1,94

Fonte: JOINVILLE, 2014b.

O plano de desenvolvimento sustentável do município de Joinville, Lei nº 261/2008, aponta as principais diretrizes estratégicas em relação à mobilidade e acessibilidade, que a partir do ano de 2008 passaram a nortear o planejamento dos transportes urbanos na cidade. As diretrizes estão apoiadas em 3 pilares:

- I) O favorecimento dos modos não motorizados sobre os motorizados;
- II) A priorização do transporte coletivo sobre o individual;
- III) A promoção da fluidez com segurança.

Estes princípios têm como objetivo qualificar a infraestrutura de circulação e os meios para os serviços de transporte, visando promover deslocamentos de pessoas e bens de forma ágil, segura e econômica, que atendam aos desejos de destino e provoquem baixo impacto ao meio-ambiente (LISBOA JR, 2013); diretrizes estas que estão em comum acordo com os aspectos da mobilidade urbana sustentável e com a lei federal da mobilidade urbana.

#### 4.1.1 TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS EM JOINVILLE

O transporte coletivo em Joinville começou a ter as características de um Sistema Integrado de Transporte (SIT), em 1992 com a implantação de três estações de integração física: Tupy, Norte e o Sul. Naquela época esta melhoria abrangeu cerca de 36% dos usuários (JOINVILLE, 2014b). Segundo essa mesma fonte de informação, em 1998 verificou-se a necessidade de ampliação do sistema, onde foram implantadas mais sete Estações de Integração denominadas Estações da Cidadania, que por sua vez conseguiram atender a 100% dos usuários do transporte coletivo da época. A Figura 35 apresenta a imagem de algumas das principais estações da cidade de Joinville.



Figura 35 – Exemplo de três Estações de Integração de Joinville.



Fonte: ÔNIBUS BRASIL, 2012. Fotos Romney Pereira.

O SIT em 2014 é operado por duas empresas concessionárias que operam nas extremidades da cidade, Transtusa (norte) e Gidion (Sul). Ele continua organizado fisicamente em uma rede com 10 Estações de Integração, as quais procuram fornecer áreas de conveniência com lojas, alimentação, serviços públicos, agências bancárias e bicicletários. Elas foram estrategicamente localizadas, de forma a redistribuir a oferta de transporte e absorver a demanda de passageiros do sistema (JOINVILLE, 2014b). O Quadro 18 apresenta o nome e o fluxo de passageiros em cada Estação Cidadania, em porcentagem.

Quadro 18 – Porcentagem de movimentação das Estações de Cidadania de Joinville.

ESTAÇÃO/TERMINAL	%
TERMINAL CENTRO	28,90%
TERMINAL NORTE	15,50%
ESTAÇÃO IRIRIÚ	9,00%
TERMINAL TUPY	7,40%
ESTAÇÃO GUANABARA	6,90%
ESTAÇÃO ITAUM	13,20%
TERMINAL SUL	11,50%
ESTAÇÃO NOVA BRASÍLIA	3,40%
ESTAÇÃO VILA NOVA	3,10%
ESTAÇÃO PIRABEIRABA	0,50%
Praça Felipe Baumer	0,10%
Linhas Vizinhança	0,50%

Fonte: JOINVILLE, 2012.

Além da integração física, proporcionada pelas estações do Quadro 18, algumas linhas do SIT possuem integração temporal, dependendo da estrutura de circulação das linhas. O SIT estrutura-se em três subsistemas de circulação: troncal, alimentador e interestações (JOINVILLE, 2014b).

- a) As linhas troncais e diretas são estruturadoras do sistema, interligando Terminais/Estações, com função de captação, transporte e distribuição. Possuem forma radial ao centro da cidade e as vias por onde circulam devem possuir algum tratamento preferencial, com faixas e pistas exclusivas em parte dos trajetos. As linhas troncais devem ter pontos de parada em média a cada 500m e as linhas diretas no máximo 1 ou 2 pontos intermediários entre o Terminal Central e os Terminais/Estações dos bairros. A grande vantagem das linhas diretas é a rapidez do deslocamento, reduzindo a duração da viagem em média 40% com relação às linhas convencionais;
- b) As linhas alimentadoras são as que alimentam um Terminal/Estação, e tem a função de captação e distribuição, com itinerários circulares e radiais às Estações de Integração, compondo um subsistema que percorre as maiores quilometragens totais do sistema, atendendo às áreas residenciais com vias sem prioridade de circulação;
- c) As linhas interestações tem traçado perimetral, fazendo a ligação entre dois ou mais Terminais/Estações, com função de captação e distribuição, e propiciando a integração e o deslocamento periférico. As linhas vizinhança também possuem este perfil, integrando diversos bairros da cidade, porém, com o diferencial de que no itinerário não há pontos fixos, ou seja, o embarque e desembarque podem ser feitos no local de preferência do usuário.

Atualmente o SIT é operado por 226 linhas regulares, sendo 21 linhas troncais entre paradoras e diretas; 17 linhas interestações; 184 linhas alimentadoras e especiais; e 4 linhas vizinhança (JOINVILLE, 2014b).

Além dos serviços citados, todos os ônibus do sistema possuem bilhetagem automática. No início de sua operação, em 2001 as passagens que eram comercializadas pelo tradicional “passe” de papel foram substituídas por cartões e em bilhetes magnéticos e sendo validadas por máquinas no interior dos ônibus. Este novo sistema proporcionou agilidade e segurança para os usuários, aumentou a eficiência das empresas gerenciadoras de Vale Transporte e trouxe informações precisas para as empresas concessionárias e poder público, possibilitando maior controle e gerenciamento do tráfego (GIDION, 2014).

Em 2010, o bilhete descartável foi substituído pelo Passe Retornável, de plástico rígido, que não deforma, não molha e é ecológico. O Cartão Cidadão foi substituído pelo Cartão Ideal Joinville, um cartão personalizado e recarregável que permite a integração temporal e a devolução dos créditos em caso de perda (GIDION, 2014). A Figura 36 apresenta algumas imagens referentes ao sistema de bilhetagem eletrônica presentes nos ônibus da cidade de Joinville.

Figura 36 – Exemplo de máquinas para bilhetagem eletrônica nos ônibus de Joinville.



Fonte: GIDION, 2014.

A Figura 36 demonstra bem a facilidade de utilização da máquina de bilhetagem eletrônica utilizada nos ônibus da cidade. Na imagem aparece o cartão “Ideal” (nome dado ao projeto), no qual o usuário pode fazer a recarga dos créditos no valor que desejar. Este cartão é o que a maioria das empresas de Joinville fornece aos empregados, devido a sua praticidade de uso e recarga. Além do cartão Ideal, o sistema dispõe de cartões retornáveis, podendo ser de uma, duas ou dez unidades.

Atualmente o Sistema de Transporte Público possui linhas que circulam em 91% de vias pavimentadas, com uma rede viária de 3.682 km, possui uma frota com 362 veículos, sendo 280

acessíveis<sup>3</sup>, conta com 14,30 km de vias exclusivas (principais eixos da cidade), possui uma velocidade média de operação de 18,5 km/h, trafega uma média de 22.793.723 km para transportar cerca de 44.430.121 passageiros por ano

(JOINVILLE, 2014b).

#### 4.1.2 TRANSPORTE POR BICICLETA EM JOINVILLE

A cidade de Joinville é conhecida por diversos nomes: "Manchester Catarinense", "Cidade das Flores", "Cidade dos Príncipes", "Cidade das Bicletas" e "Cidade da Dança". Cada nome revela uma característica que a cidade já experimentou em algum período da história, ou ainda apresenta. O título de cidade das bicicletas foi dado em 1950, época em que a expansão industrial era latente na cidade e estima-se que existia uma bicicleta a cada dois habitantes (HACKENBERG, 2013).

Em pesquisa elaborada para ciclistas pelo autor supracitado, o motivo da escolha do transporte por bicicleta é principalmente devido à rapidez e saúde, representando 64% dos entrevistados; enquanto que a economia foi citada por 58% deles. Dos ciclistas entrevistados, 30% utiliza somente a bicicleta para se locomover, 38% podem utilizar automóvel particular e 27% poderia utilizar o ônibus. A conclusão acerca da pesquisa com os ciclistas de Joinville é que a opção pelo uso da bicicleta como modo de transporte na cidade não é exclusivamente pelo fator econômico, muitas pessoas têm utilizado este modo de transporte por ser não poluente, rápido e prazeroso de locomoção.

Os principais motivos abordados pelas pessoas que não utilizam a bicicleta como meio de transporte oficial, pela pesquisa de Hackenberg (2013) para deslocamento na cidade são:

- a) Trânsito perigoso;
- b) Não possuir bicicleta;
- c) Distância do deslocamento.

Estes empecilhos podem ser minimizados se for maximizada a oferta de infraestrutura para o uso da bicicleta. Com o aumento e melhoria da infraestrutura existente, o trânsito se torna mais seguro, incentivando a compra de bicicletas. Alguns problemas ou dificuldades da infraestrutura cicloviária da cidade citados pelo autor supracitado são:

- As ruas sem ciclovias/ciclofaixas são estreitas;

---

<sup>3</sup> Ônibus acessíveis, neste trabalho, são aqueles que oferecem maiores facilidades para pessoas com mobilidade reduzida terem facilidade de acesso ao ônibus. Um exemplo muito comum na cidade de Joinville é o conhecido ônibus de piso baixo.

- As cicloviás/ciclofaixas possuem um pavimento regular, ruim ou com sujeiras;
- Falta de sinalização adequada;
- Descontinuidade das cicloviás/ciclofaixas;
- Falta de conhecimento da lei e desrespeito dos motoristas para com ciclistas.

Para melhoria da infraestrutura cicloviária e conseqüentemente diminuição dos problemas de trânsito perigoso sentido pelos ciclistas, é prevista para a cidade de Joinville a criação de 215 km de vias cicláveis até 2030 (Joinville, 2014b), cujas quais estão projetadas para serem conectadas com as já existentes e para ligar indústrias, recreativas, postos de saúde e escolas públicas. Além disso, a prefeitura pretende regularizar todos os 125 km de vias para ciclistas existentes, melhorando sinalização horizontal, asfalto e limpeza.

Outros projetos que estão sendo promovidos pela prefeitura de Joinville incluem:

- a) O desenvolvimento de soluções como construir bicicletários seguros e maiores, com vigilância eletrônica em todos os terminais de ônibus (promovendo integração intermodal – bicicleta/ ônibus);
- b) Implantar estações para aluguel de bicicletas e criar uma área no centro onde os carros circulem a uma velocidade máxima de 30 km/h (Zona 30), compartilhando a rua com os ciclistas, minimizando os problemas das vias que são estreitas (JOINVILLE, 2014b). A implantação de bicicletários de integração entre bicicleta e ônibus, bem como as bicicletas de aluguel, fazem com que a distância da viagem não seja um empecilho para a utilização da bicicleta no deslocamento.

Todas estas melhorias seguem na linha do desenvolvimento sustentável proposto pelo Ministério das Cidades (ver seção 2.1.2). O plano para a cidade de Joinville é aumentar a utilização dos deslocamentos por bicicleta de 14% para 20%, considerado ideal para uma cidade com cerca de 500 mil habitantes (JOINVILLE, 2014b).

#### 4.1.3 BICICLETA E O TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS EM JOINVILLE

Em Joinville a integração entre a bicicleta e o transporte público ainda não acontece de forma expressiva. São poucas as estações e pontos de parada que possuam infraestrutura de estacionamento de bicicletas segura que facilite a integração intermodal (conforme pode ser observado no Quadro 19). Não é permitido o uso de bicicleta embarcada no veículo de

transporte público e a cidade possui apenas projetos e planos de promoção de integração ônibus e bicicletas de aluguel para a promoção da microacessibilidade (JOINVILLE, 2014b).

O Quadro 19 resume a situação de cada estação referente à oferta ou não de bicicletário de integração. Caso a estação possua um bicicletário, são apresentadas algumas características importantes de serem analisadas como local e segurança.

Quadro 19 – Situação da integração bicicleta Transporte Público nas estações de Joinville.

<b>Estação</b>	<b>Descrição</b>
Centro	Não possui bicicletário próprio. É utilizado o bicicletário da praça da bandeira, que não oferece segurança, pois apenas é trancado o pneu dianteiro da bicicleta.
Tupy	Não possui bicicletário. Há uma área onde seria possível construí-lo. É um ponto crucial para integração dos modais na região leste.
Norte	Não possui bicicletário, mas numa travessa próxima seria possível construí-lo.
Ponto Final do Itinga	Bicicletário mal projetado, sem segurança e que não comporta a demanda de bicicletas do bairro. Havia bicicletas espalhadas em rua adjacentes, atrás do ponto de ônibus, tanto de um lado SC-280 quanto do outro, trancadas nas cercas e em postes.
Sul	Bicicletário em ótimas condições de segurança, em frente à bilheteria, porém existe a necessidade de se levantar a bicicleta para trancá-la, e tranca-se apenas o pneu frontal. Observou-se que não existe demanda no local.
Vila Nova	Bicicletário com muitas vagas, porém alguns ciclistas optam por trancar a bicicleta fora das vagas, de maneira que julgam ser mais segura, em vez de prender somente a roda, prendem o quadro em alguma estrutura.
Iririú	Bicicletário coberto, porém inseguro, pois está distante da bilheteria, e pelas informações coletadas no local, existem furtos frequentes de bicicletas.
Pirabeiraba	Bicicletário coberto, com muitas vagas, quase todas preenchidas, próximo à bilheteria, tornando-o seguro.
Itaum	Bicicletário coberto, porém distante da bilheteria, não sendo muito seguro.
Guanabara	Bicicletário de concreto pouco utilizado, não é seguro, pois não está fixado no chão.
Nova Brasília	Bicicletário em ótimo estado, porém com pouca segurança devido a distância da bilheteria.

Fonte: HACKENBERG, 2013 *apud* LISBOA JÚNIOR, 2013.

Percebe-se do Quadro 19, que a estação de Pirabeiraba se destaca por fornecer um bicicletário amplo e seguro. As outras estações ou não possuem bicicletário ou possuem bicicletários mal projetados e inseguros. A cidade de Joinville vem promovendo estudos e projetos que propiciam o desenvolvimento de uma integração maior entre a bicicleta e o transporte público. A visão da cidade torna o cenário da promoção deste tipo de integração

muito promissor, o que motiva o desenvolvimento de pesquisas e projetos que fomentam este tipo de idéia.

#### 4.2 DEFINIÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO DESTE TRABALHO

##### 4.2.1 PREMISSAS PARA DEFINIÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

A proposta deste trabalho é estudar a implantação de um terminal de integração intermodal entre bicicleta-ônibus na cidade de Joinville. Esta proposta vem para complementar o serviço de transporte público da cidade, principalmente em áreas periféricas, onde a frequência dos ônibus ofertados é menor que nas áreas centrais.

Para fins de aplicação de proposta de estudo procurou-se identificar uma área que atenda algumas premissas fundamentais:

**1) Ser uma área que não sofra forte influência de alguma estação cidadania já implantada no SIT de Joinville.**

Esta premissa é importante ser considerada, pois a implantação de um terminal de integração intermodal próximo de uma estação cidadania tornaria ambos concorrentes entre si, fazendo com que os dois operassem abaixo de suas capacidades ou tornaria um completamente ocioso. É válido ressaltar que a prefeitura de Joinville tem planos de implantar em cada estação do SIT uma área para estacionamento de bicicletas, fazendo com que a implantação de um terminal intermodal próximo a esta estação seja desnecessária.

Uma dificuldade existente é a definição do raio de influência que uma determinada estação cidadania alcança em uma dada região. De acordo com o Quadro 10 (seção 3.3), uma área considerada de forte influência é aquela na qual, considerando o acesso com bicicleta, atinja um raio entre 1,6km a 3,2km. Já Lisboa Jr. (2013) adotou em seu estudo na cidade de Joinville como ideal uma área de abrangência que compreenda um raio de 2km. Se passar desta distância, a influência da estação é pequena.

Sendo assim, a área que receberá a implantação do terminal intermodal em Joinville deverá guardar uma distância de no mínimo 2km da estação cidadania mais próxima.

**2) Estar localizada em uma região que disponha de pouca frequência de transporte público.**

Geralmente nas grandes cidades o transporte público é muito bem servido nas regiões mais centrais, onde a concentração de demanda é maior e por este motivo, estas áreas possuem maior frequência de ônibus, mais horários fazendo com que o usuário não tenha muito tempo de espera.

A realidade muda quando se é analisado a disponibilidade de transporte nas regiões mais periféricas da cidade, ou seja, de linhas de ônibus que prestam o serviço do bairro a estação de ônibus mais próxima. Geralmente nestes bairros mais afastados existem menos linhas de ônibus, menos horários disponíveis e das linhas existentes, o itinerário não consegue cobrir a maioria das ruas do bairro.

Neste contexto a implantação de um terminal intermodal entre bicicleta-ônibus se torna uma vantagem. O usuário do transporte público não precisaria se adequar aos horários espaçados da linha que passa próximo de sua residência, mas poderia ir com sua bicicleta até o terminal intermodal, que possui maior frequência de ônibus, fazendo com que o tempo de espera diminuísse, diminuindo com isso o tempo total de viagem.

Além disso, o terminal intermodal serviria como um ponto de concentração de demanda, fazendo com que novas estruturas de tipo de linhas possam se formar no bairro, melhorando ainda mais a oferta do sistema.

**3) O terminal intermodal deve estar numa região onde as pessoas se deslocam por muitos quilômetros para chegarem ao local de destino.**

De acordo com a Figura 10 (seção 2.3.2), a bicicleta tem o potencial de competir com os outros modos de transporte em até 5km de distância, considerando um contexto de vias congestionadas para veículos individuais, sendo esta uma medida considerada máxima para o deslocamento com bicicleta nos grandes centros urbanos. Quando a distância de deslocamento supera a marca dos 5 km, é importante se recorrer ao uso da integração entre bicicleta-transporte público. Quando isso acontece, de acordo com a seção 3.1, existe uma significativa melhora nos deslocamentos urbanos.

Sendo assim, considerou-se que a implantação do terminal intermodal deve ser feita numa região que as pessoas se deslocam mais de 5km nos seus deslocamentos diários.

**4) A região deve fornecer uma infraestrutura para o deslocamento por bicicleta.**

De acordo com a seção **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, não basta ter apenas um terminal que forneça infraestrutura necessária para o estacionamento de bicicleta,



mas é importante que toda a área no entorno deste terminal propicie um deslocamento seguro para o ciclista. Isto incentivará ainda mais a utilização da bicicleta como modo integrante do transporte público.

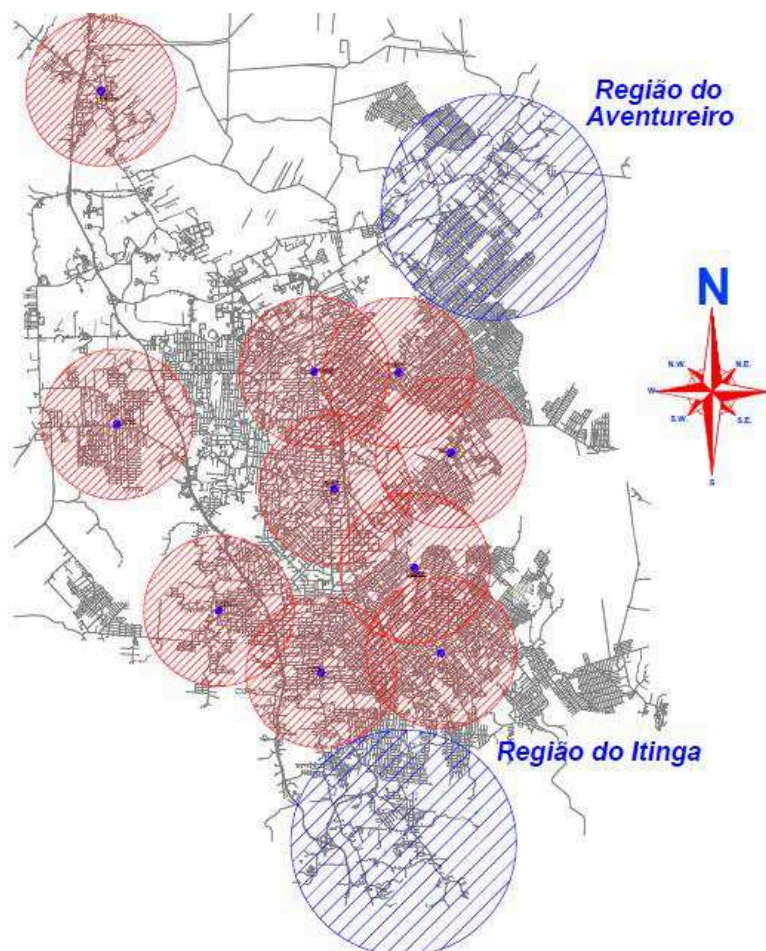
Portanto, a região escolhida para a implantação do terminal intermodal deve ter ruas providas de vias cicláveis, como: ciclovias ou ciclofaixa.

#### 4.2.2 DEFINIÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

A definição da região de estudo se deu na tentativa de tentar encontrar uma região que atenda as quatro premissas abordadas na seção 4.2.1.

A primeira premissa é sobre a abrangência das estações cidadanias do SIT Joinville, os quais, de acordo com a seção 4.2.1, têm um raio de influência de 2 km. Portanto, o Mapa 1 apresenta a influência de cada estação cidadania da cidade, bem como as possíveis regiões que podem ser implantadas um terminal intermodal.

Mapa 1 – Área de influência das estações do SIT Joinville.



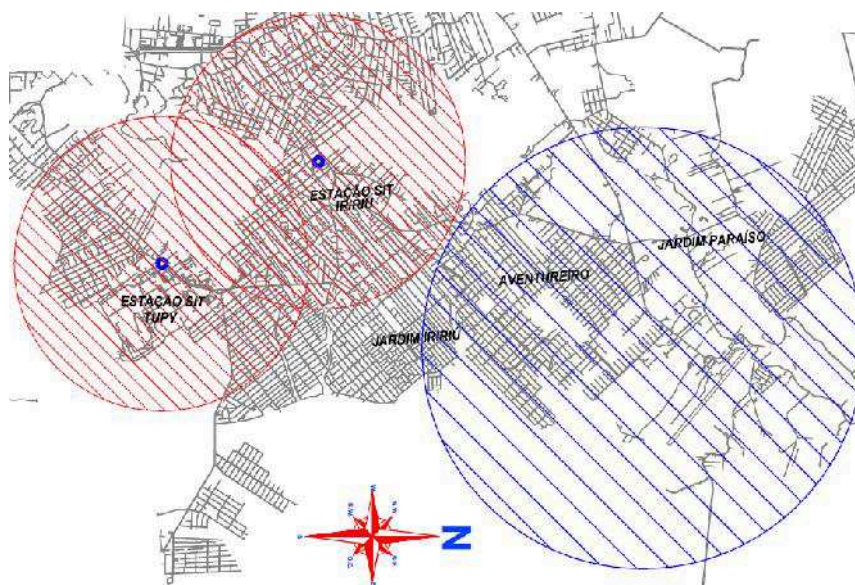
Fonte: Autoria própria.

O Mapa 1 apresenta a disposição espacial das dez estações cidadanias do SIT de Joinville. A *hachura* vermelha representa a área de influência de cada estação da cidade, sendo cada círculo centrado em uma estação e com raio de 2 km. Os círculos com *hachura* azul são as regiões que não possuem muita influência das estações cidadania. Portanto, pela primeira premissa, pode ser implantado um terminal intermodal em pelo menos duas regiões na cidade: a região do Aventureiro e a região do Itinga.

Ao analisar as duas regiões, optou-se em aprofundar os estudos na região do Aventureiro. Esta escolha se deu principalmente por ser uma região que fornece uma infraestrutura melhor para o deslocamento cicloviário, sendo provida por ciclofaixa em quase toda extensão da principal rua da região que é a Rua Tuiutí. Além disso, esta região possui uma grande concentração residencial, fazendo com que muitas pessoas necessitem se deslocar a outros bairros para trabalhar e estudar.

A região do Aventureiro, aqui denominado, considera a junção de três bairros da cidade de Joinville: Aventureiro, Jardim Iriú e Jardim Paraíso. Como a distância entre os bairros não é maior que os 5 km, os usuários do transporte público destas localidades poderão usufruir do terminal intermodal implantado na região. O Mapa 2 apresenta a disposição espacial dos bairros que compõem a região do Aventureiro, bem como mostra as duas estações do SIT que estão mais próximas da região.

Mapa 2 – Disposição espacial dos bairros da região do Aventureiro.

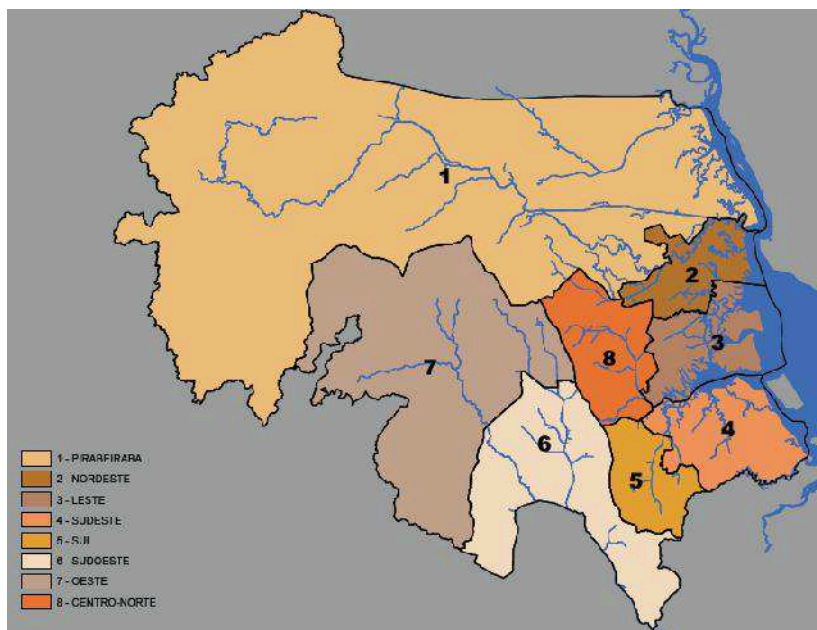


Fonte: Autoria própria.

#### 4.2.3 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DO AVENTUREIRO

A região do Aventureiro está localizada na área Nordeste da cidade de Joinville. Nesta área localiza-se a subprefeitura que é responsável pela área Rural da Vigorelli, Bairro Aventureiro, Bairro Jardim Paraíso, Bairro Jardim Sofia, Bairro Vila Cubatão, Parte da Zona Industrial Norte. No Mapa 3 estão representadas as oito regiões de divisão das subprefeituras da cidade de Joinville. A região Nordeste está indicada pelo número dois.

Mapa 3 - Regiões das oito subprefeituras de Joinville.



Fonte: JOINVILLE, 2014b.

Como a área da subprefeitura Nordeste de Joinville engloba seis regiões da cidade e sabendo que a zona de influência da implantação de um terminal de integração é limitada, optou-se por estudar apenas os bairros que sofreriam influência direta pela melhoria.

A região do Aventureiro conta com uma população de cerca 70.050 habitantes e tem uma densidade demográfica de aproximadamente 5.600 hab/km<sup>2</sup>, uma das maiores taxas de densidade demográfica da cidade; isto reflete principalmente na questão do uso do solo que é predominantemente residencial, ou seja, o comércio e as indústrias estão localizados em outros bairros, fazendo com que sejam grandes os deslocamentos da população desta região para outras (JOINVILLE, 2013).

#### 4.3 QUESTIONÁRIO À POPULAÇÃO LOCAL

De modo a conhecer melhor a população da região alvo deste trabalho, elaborou-se um questionário (anexo A), cujo objetivo principal é identificar nos usuários de ônibus da região do Aventureiro os seguintes aspectos:

- 1) Se exercem suas atividades diárias (trabalho e estudo) numa distância maior que 5 km, para a validade da premissa de número três da seção 4.2.1.
- 2) Como avaliam a frequência e o tempo de espera pelo ônibus;
- 3) Qual o tempo percorrido da casa do usuário até o ponto de acesso ao ônibus;

- 4) Se utilizariam um terminal intermodal nos seus deslocamentos;
- 5) Dos que utilizariam, quantos quilômetros estariam dispostos a andar com a bicicleta para acessar o terminal e quais os itens que acham mais importante existir neste terminal;

Além dos 5 objetivos listados, a aplicação do questionário proporcionou identificar questões pessoais dos futuros usuários do terminal intermodal como idade, escolaridade, principal ocupação e renda.

#### 4.3.1 CÁLCULO DA AMOSTRA E AMOSTRAGEM

De acordo com Barbetta *et al.* (2010) amostra é uma parte dos elementos de uma população, já amostragem se refere ao processo de seleção de uma amostra.

Para uma pesquisa de campo, como a elaborada na região do Aventureiro, é importante que se conheça o número de indivíduos que deve ser entrevistado, para que se obtenha o grau de confiança desejado. A medida que o grau de confiança aumenta, maior se torna o custo e o tempo da pesquisa, ao passo que quanto menor o grau de confiança, menor se torna custo e o tempo (BARBETTA *et al.*, 2010). Neste trabalho o grau de confiança aplicado foi de 90%, o qual foi considerado suficiente para compreender a população.

De acordo com o autor supracitado, além do grau de confiança é importante que se escolha um processo de amostragem adequado, ou seja, que seja capaz de fornecer conclusões satisfatórias de toda a população. Para a pesquisa com os usuários de ônibus da região do Aventureiro foi utilizada a técnica de amostragem aleatória simples, ou seja, todos os elementos da população tinham as mesmas chances de fazerem parte da amostra.

O cálculo do tamanho da amostra é feito a partir da equação (1), que assume uma população com distribuição normal:

$$n \geq \frac{z_{\gamma}^2 \sigma^2}{E^2} \quad (1)$$

Onde:

- "n" é o tamanho mínimo necessário para amostra da pesquisa;
- "γ" é o nível de confiança desejado;

- " $z$ " é o parâmetro da distribuição normal que varia de acordo com o nível de confiança " $\gamma$ ";
- " $\sigma^2$ " é o parâmetro que mede a variância populacional;
- " $E^2$ " é uma medida de erro, associada ao valor do nível de confiança.

Na pesquisa com os usuários de ônibus da região do Aventureiro foram adotados os seguintes valores para os parâmetros da equação (1):

- Nível de confiança de 90% ( $\gamma = 90\%$ );
- Para  $\gamma = 90\%$ , o valor de  $z = 1.645$ ;
- O valor da variância populacional ( $\sigma^2$ ) foi estimado em 0.25, conforme relação proposta por Barbetta *et al.* (2010, p. 193);
- Para  $\gamma = 90\%$ , o valor do erro ( $E$ ) ficou de 0,1.

Com a inserção dos dados na equação (1), o número mínimo da amostra para esta população é de 68 entrevistas.

#### 4.3.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

##### 4.3.2.1 DADOS GERAIS DOS USUÁRIOS DE ÔNIBUS ENTREVISTADOS

O questionário foi então aplicado aos passageiros de ônibus das linhas que são ofertadas nos bairros da região do Aventureiro em Joinville, sendo realizada a pesquisa tanto nos veículos de transporte, quanto na estação cidadania do Iriú (estação no qual os usuários da região desembarcam). No total foram realizadas 102 entrevistas aos usuários nos dias 25/10/2014 e 27/10/2014, cujas quais são válidas para garantir com 90% de chances que os dados representam toda a população. Os entrevistados foram escolhidos sem critérios pré-definidos, seguindo o processo de amostragem aleatória simples, sendo compostos por 70 integrantes do bairro Aventureiro, 21 do bairro Jardim Iriú e 11 do bairro Jardim Paraíso.

Baseando-se nas respostas dos formulários de Pesquisa Socioeconômica, fez-se uma análise estatística com os objetivos de conhecer o perfil dos usuários e analisar se estes estariam dispostos a utilizar o terminal intermodal da região do Aventureiro como parte integrante do seu deslocamento. Dentre os entrevistados, a maioria é do sexo masculino

(57,84% - Gráfico 4a) e tem entre 15 a 30 anos (67,64% - Gráfico 4b), conforme é demonstrado nos gráficos 4a e 4b.

Gráfico 4a – Divisão percentual do sexo dos usuários.

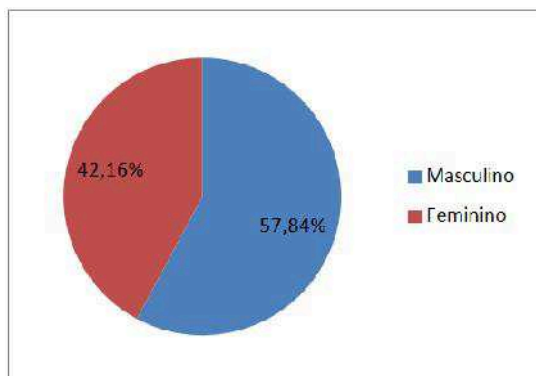
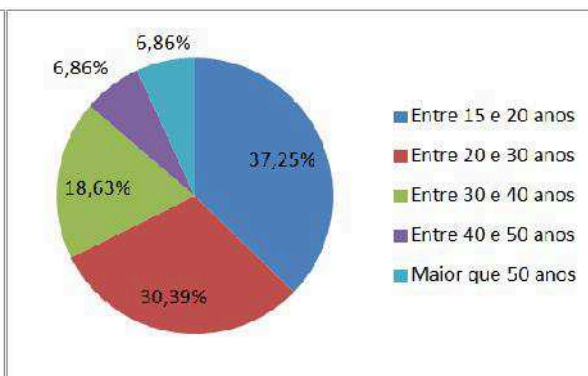


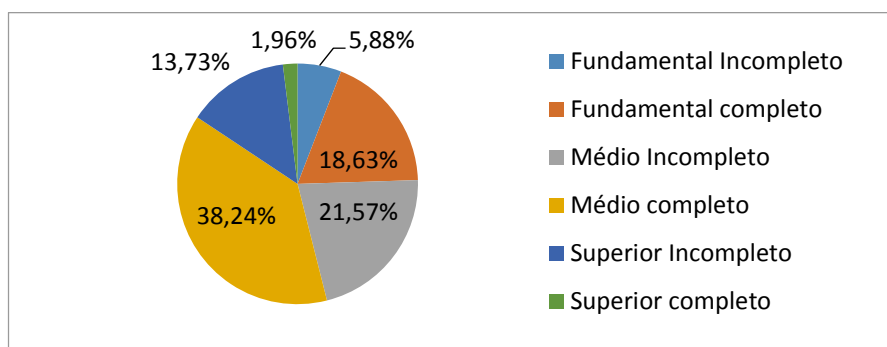
Gráfico 4b - Divisão percentual da idade dos usuários.



Fonte: Autoria própria.

Quanto à escolaridade (Gráfico 5), a maioria dos entrevistados tem concluído apenas o ensino médio (cerca de 40%), sendo que a quantidade de usuários com ensino superior completo é quase irrisória (cerca de 2%). Esse baixo grau de escolaridade se reflete na renda dos entrevistados, que em geral não ultrapassa dois salários mínimos.

Gráfico 5 – Divisão percentual da escolaridade dos usuários.



Fonte: Autoria própria.

A principal ocupação dos entrevistados é o trabalho: cerca de 67% destes são funcionários de empresa pública ou privada; aproximadamente 20% são estudantes (Gráfico 6a). É importante salientar que dos 102 entrevistados, nenhum não possui nenhum tipo de ocupação.

Já o Gráfico 6b revela que mais de 85% dos entrevistados recebe menos que 2,5 salários mínimos (salário mínimo vigente é de R\$ 724,00). Isso se deve principalmente pelo aspecto

relacionado a escolaridade, mas também ao fato de que os que tinham como principal ocupação estudar (cerca de 20% dos entrevistados) não possuíam nenhuma fonte de renda.

Gráfico 6a – Divisão Percentual da ocupação dos entrevistados.

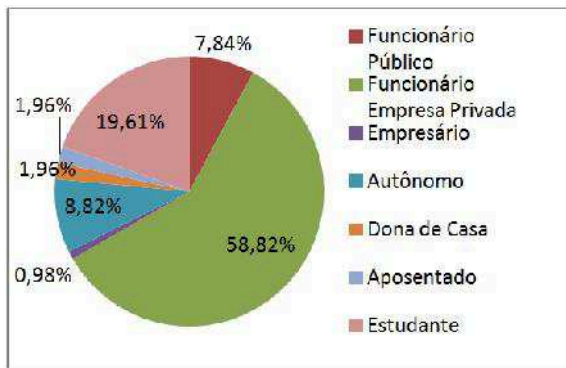
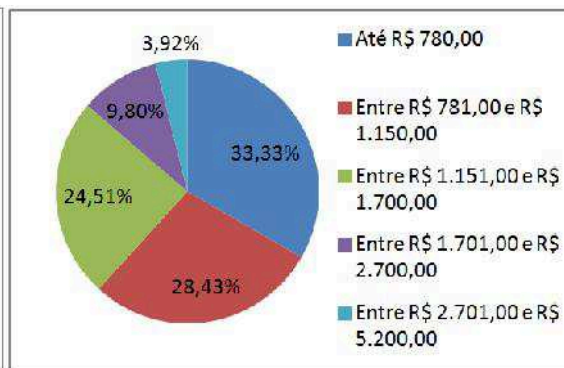


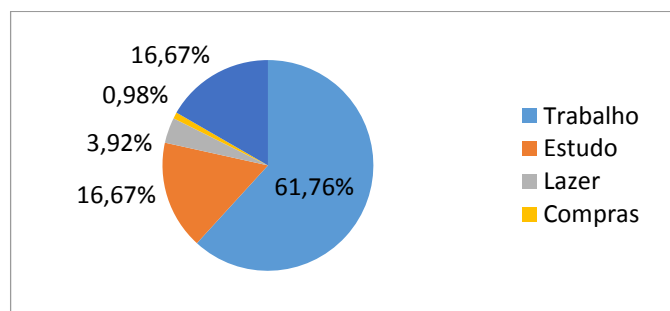
Gráfico 6b – Divisão percentual da renda dos entrevistados.



Fonte: Autoria própria.

Como já era de se esperar, devido ao conhecimento das principais ocupações dos respondentes, os usuários de ônibus da região do Aventureiro utilizam o serviço de transporte público principalmente para irem trabalhar (cerca de 62%) e estudar (cerca de 17%). O restante geralmente utiliza para ir ao médico, praticar atividades de lazer e fazer compras. O Gráfico 7 apresenta a divisão percentual de cada finalidade listada.

Gráfico 7 – Divisão percentual da finalidade do deslocamento.

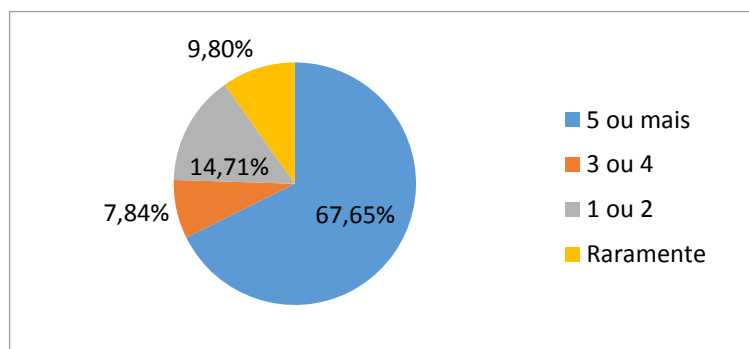


Fonte: Autoria própria.

Em decorrência de mais de 75% dos respondentes utilizar o transporte público para realizar as suas atividades diárias (trabalho e estudo), a maioria dos entrevistados utiliza o ônibus cinco ou mais vezes por semana (Gráfico 8). Sendo que a taxa de entrevistado que utiliza o ônibus menos do que uma vez na semana é menor que 10%, o que demonstra que o transporte coletivo é um meio de transporte necessário para o deslocamento destes usuários.



Gráfico 8 - Divisão percentual da frequência de utilização do ônibus em uma semana.



Fonte: Autoria própria.

O deslocamento de saída da região do Aventureiro é praticamente todo no período da manhã, sendo que até às nove horas quase 60% dos entrevistados já têm se deslocado com o ônibus para a região de destino (Gráfico 9a). Já o deslocamento de volta para a região para a maioria dos usuários variava muito, fazendo com que não saibam como responder a esta questão. Em seguida, com cerca de 28% dos entrevistados, o horário de retorno varia em torno das 15h às 17h. O Gráfico 9b apresenta a divisão percentual dos horários de volta a região.

Gráfico 9a - Divisão percentual do horário de deslocamento de ida.

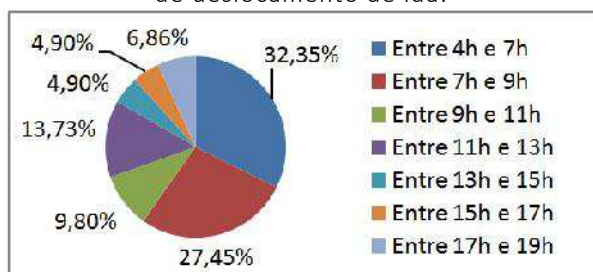
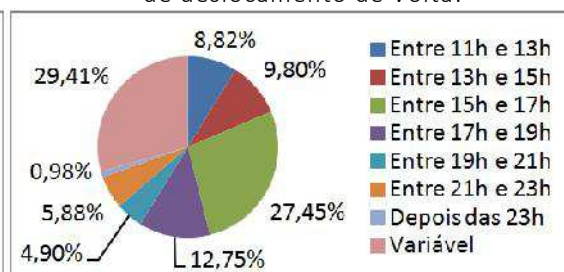


Gráfico 9b - Divisão percentual do horário de deslocamento de Volta.



Fonte: Autoria própria.

#### 4.3.2.2 ATENDENDO AOS OBJETIVOS DO QUESTIONÁRIO

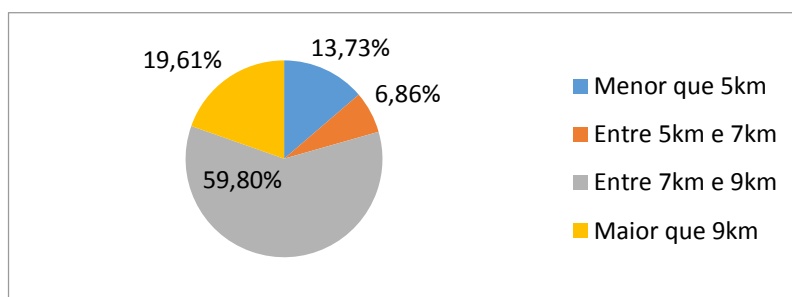
Após o conhecimento Socioeconômico dos usuários de ônibus da região do Aventureiro parte-se para a segunda etapa da aplicação dos questionários, que é o atendimento dos objetivos listados na seção 4.3, que são:

- **Se exercem suas atividades diárias (trabalho e estudo) numa distância maior que 5 km, para a validade da premissa de número três da seção 4.2.1;**

Este objetivo foi criado para validar a região do Aventureiro como uma possível área para implantação do terminal intermodal entre bicicleta-ônibus. Caso os usuários do transporte coletivo se deslocassem prioritariamente no interior do bairro, a distância percorrida seria menor que 5 km, indo contra a premissa de número três da seção 4.2.1, invalidando com isso a proposta do terminal na região.

Dos 102 respondentes, mais de 80% se deslocam a uma distância superior a 7km para atingir o bairro onde desenvolvem suas atividades de trabalho, estudo, lazer entre outros (Gráfico 10). Para se conhecer a distância de deslocamento, foi perguntado aos usuários do transporte coletivo o bairro que moram e para quais bairros se deslocam. Os nomes dos bairros foram escrito na ferramenta de rotas do *Google Maps* que fornece a distância média entre os dois pontos citados.

Gráfico 10 - Divisão percentual da distância de deslocamento entre bairros.



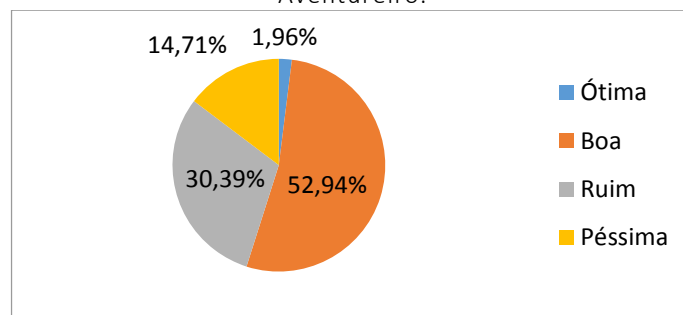
Fonte: Autoria própria.

- **Como avaliam a frequência e o tempo de espera pelo ônibus, bem como conhecer qual o tempo percorrido da casa do usuário até o ponto de acesso do ônibus;**

Ter o conhecimento de como é a avaliação dos usuários de ônibus da região do Aventureiro é importante para compreender se estão satisfeitos ou não do serviço que esta sendo ofertado no bairro, bem como, se esperam muito para utilizar o transporte público.

Com relação à frequência, praticamente metade dos usuários a considera ótima ou boa e a outra metade a considera ruim ou péssima (Gráfico 11). Isso acontece principalmente devido aos horários em que o usuário utiliza o transporte coletivo. Muitos respondentes afirmam que a frequência dos ônibus é boa somente nos horários de pico, já outros dizem que esperam o transporte em um ponto onde passa mais de uma linha de ônibus, o que melhora a oferta de coletivos para estes usuários.

Gráfico 11 - Divisão percentual da avaliação da frequência dos ônibus na região do Aventureiro.



Fonte: Aatoria própria.

Já a questão que aborda a espera dos usuários do transporte coletivo, foi avaliada como boa para cerca de 50% dos respondentes (Gráfico 12a). Este alto grau de satisfação se deve, principalmente, ao fato de que os usuários morarem próximo aos pontos de ônibus, mais de 80% mora a 5 minutos de caminhada até o ponto (Gráfico 12b), e saberem os horários que os mesmos passam realizando a coleta das pessoas. Já para quase 40% de entrevistados o tempo de espera é elevado e considerado ruim, principalmente nos horários fora de pico e também em linhas onde o motorista é novato.

Gráfico 12a - Divisão percentual da avaliação do tempo de espera dos ônibus na região do Aventureiro.

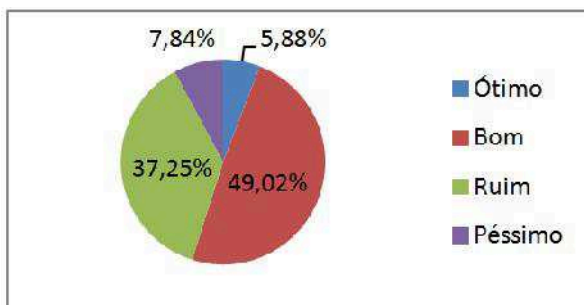
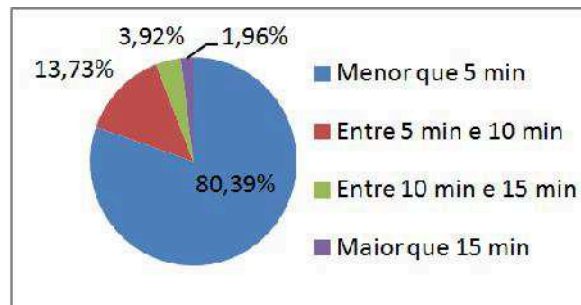


Gráfico 12b - Divisão percentual do tempo de caminhada do usuário até o ponto de ônibus.



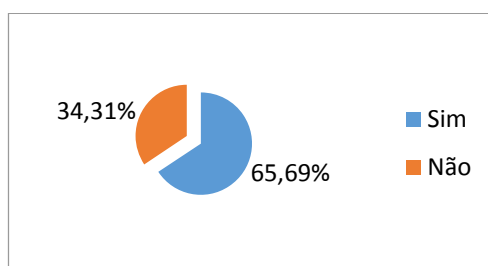
Fonte: Aatoria própria.

- Se utilizariam um terminal intermodal nos seus deslocamentos, dos que utilizariam, quantos quilômetros estariam dispostos a andar com a bicicleta para acessar o terminal e quais os itens que acham mais importante existir neste terminal;

A maioria dos entrevistados, cerca de 66%, estariam dispostos a utilizar um terminal intermodal de bicicleta-ônibus em seus deslocamentos diários (Gráfico 13). O restante dos respondentes não utilizariam o terminal por no mínimo 3 razões:

- 1) Morarem muito próximo dos pontos de embarque e estarem habituados com os horários de ônibus da região;
- 2) Não gostar de andar de bicicleta ou não possuir uma;
- 3) Não se sentirem seguros andando de bicicleta, pois consideram as ruas da região perigosas para pedalar.

Gráfico 13 – Divisão percentual dos usuários que fariam ou não a integração.

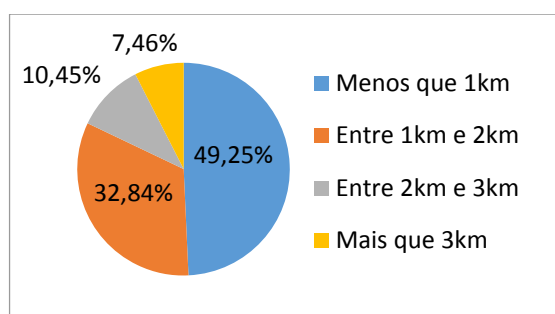


Fonte: Autoria própria.

É válido ressaltar que nenhum dos entrevistados utiliza desta prática habitualmente, ou seja, 100% dos usuários entrevistados se deslocam a pé até o ponto próximo de suas residências.

Dos 67 usuários que afirmaram que utilizariam o transporte intermodal, cerca de 50% estariam dispostos a pedalar no máximo 1 km para alcançar o terminal proposto (Gráfico 14). Os entrevistados que afirmaram que estariam dispostos a andar mais de 3 km para fazer a integração (quase 8%), são os que moram em áreas mais distantes dentro da região em estudo, lugar que tem menor frequência de ônibus e que é necessário um tempo maior de espera.

Gráfico 14 - Divisão percentual da distância máxima de deslocamento para utilização do terminal de integração.

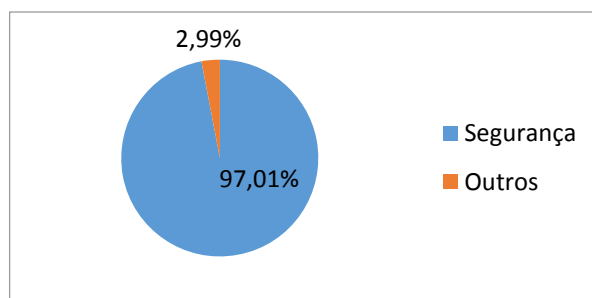


Fonte: Autoria própria.

Quando questionado sobre quais são os itens fundamentais que devem existir em um bicicletário intermodal, o item segurança foi o mais cotado, com mais de 95% de citações (Gráfico 15). Depois da segurança, foi mencionado que o terminal deve ser:

- Coberto: protegido contra as intempéries climáticas;
- Ser de fácil acesso, rotativo, exclusivo (sem interferência de outros veículos) e possuir vias cicláveis no entorno;
- Possuir paraciclo fácil acesso (colocar e tirar a bicicleta) e fácil de prender a bicicleta.

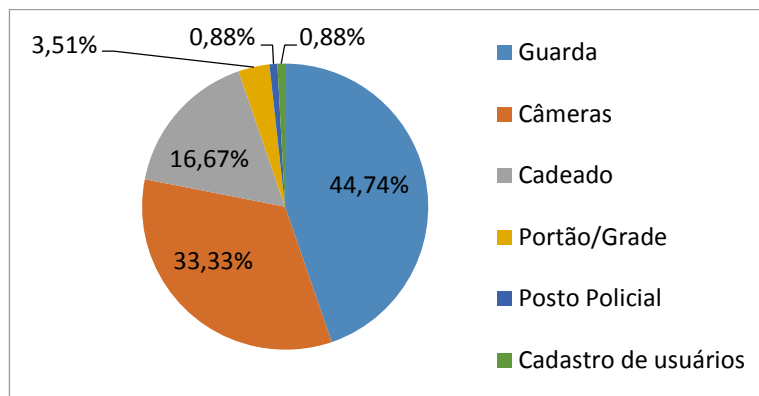
Gráfico 15 – Divisão percentual dos itens indispensáveis do terminal.



Fonte: Autoria própria.

Como o termo segurança é muito abrangente, solicitou-se aos respondentes definirem quais são os itens de segurança considerados indispensáveis, ou seja, aqueles que trariam a confiança desejável a um bicicletário de integração do transporte público. O principal item de segurança, para os usuários, é a contratação de um guarda/vigilante que fique cuidando das bicicletas em período integral, em seguida, é solicitado que o terminal possua câmeras de segurança internas e forneça cadeados. O Gráfico 16 apresenta todas as medidas de segurança citadas pelos usuários.

Gráfico 16 - Divisão percentual dos itens indispensáveis de segurança do terminal.



Fonte: Autoria própria.

#### 4.3.2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O QUESTIONÁRIO

A aplicação do questionário comprovou que a região do Aventureiro, por mais que seja considerada com uma boa frequência de ônibus e a maioria dos usuários morarem a menos de 5 minutos de um ponto de embarque do transporte coletivo, é receptiva a idéia de implantação de um terminal de integração intermodal entre bicicleta-ônibus.

A pesquisa também ajudou a compreender quais são os desejos dos usuários quanto a distância máxima de percurso até o terminal de integração intermodal, bem como quais são as principais propostas de segurança que devem ser aplicadas para que se tenha sucesso na implantação deste empreendimento.

O próximo capítulo buscará fornecer um modelo de terminal que atenda as expectativas dos usuários de ônibus da região, bem como, apresentar o custo de implantação deste terminal em uma determinada área da região.

## 5 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM TERMINAL DE INTEGRAÇÃO INTERMODAL NA REGIÃO DO AVENTUREIRO EM JOIVILLE - SC

Com a aplicação do questionário apresentado no capítulo 4, observou-se que a implantação do terminal de integração bicicleta-ônibus na região do Aventureiro é viável, principalmente por esta região atender as quatro premissas necessárias (seção 4.2.1) a uma região que deva receber uma obra como esta.

Neste sentido, este capítulo procura elaborar uma proposta de implantação do terminal intermodal, visando:

- 1) Encontrar a melhor localização para o bicicletário dentro da região do Aventureiro;
- 2) Desenvolver o projeto do terminal, determinando a quantidade de vagas, tipo de paraciclo, itens de segurança e o custo aproximado de implantação;
- 3) Sugerir o modo de funcionamento do sistema intermodal de transporte.

Além da elaboração da proposta, procurou-se desenvolver uma análise com o olhar da engenharia econômica, procurando compreender qual seria o impacto causado pela proposta em um possível reajuste tarifário.

### 5.1 DEFINIÇÃO DA LINHA/RUA DA PROPOSTA

A localização do bicicletário na região do Aventureiro é de suma importância no que diz respeito à utilização do sistema de transporte intermodal, pois, caso esteja mal localizado, menos usuários tenderão a utilizá-lo, condenando o projeto ao fracasso. Por outro lado, quanto melhor localizado, mais usuários estarão dispostos a utilizar o transporte intermodal.

O primeiro passo para análise da melhor localização para a implantação do terminal intermodal foi analisar dentro da região qual é a área que possui maior oferta de ônibus, ou seja, aquela que ofereceria aos futuros usuários uma alta frequência do transporte público coletivo; para isso verificou-se o número de linhas que atendem a região, bem como seus horários e itinerários. Ao todo são ofertadas 11 linhas de ônibus na região (Quadro 20).

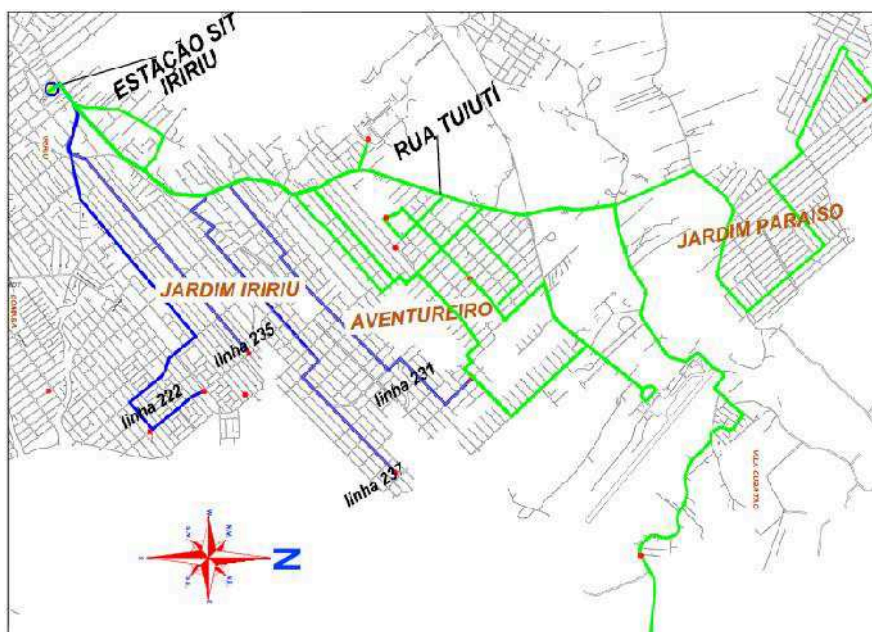
Quadro 20 – Linhas de ônibus que atendem a região do Aventureiro.

NÚMERO	NOME
124	ENGELBERTO O. HAGEMANN
222	JARDIM IRIRIÚ
230	EMÍLIO LANDMANN
231	AVENTUREIRO COHAB
232	AVENTUREIRO CIRCULAR
233	VIGORELLI
234	CUBATÃO
235	PORTINHO
236	JARDIM PARAÍSO
237	PARQUE JOINVILLE
240	AEROPORTO EMÍLIO LANDMANN

Fonte: Transtusa, 2014.

Analisando os itinerários das 11 linhas do Quadro 20, percebeu-se que sete delas (124, 230, 232, 233, 234, 236, 240) tem seu percurso passando predominantemente pela rua Tuiuti, ou seja, mais de 60% das linhas oferecidas na região tem seu traçado cortando grande parte da mesma rua. As demais linhas são direcionadas mais próximas ao bairro Jardim Iririú, atendendo a população daquele local. O Mapa 4 apresenta a disposição dos itinerários das 11 linhas que servem o transporte público na região.

Mapa 4 – Disposição dos itinerários das linhas de ônibus da região do Aventureiro.



Fonte: Autoria própria.



Os traçados em verde, no Mapa 4, representam as linhas que possuem grande parte de seu itinerário sobre a Rua Tuiuti, já os traçados em azul são as linhas de transporte público (número da linha indicado) que não transitam sobre a referida rua. Como a Rua Tuiuti é a que possui o maior número de linhas de transporte público trafegando na região, ela também é a que possui maior frequência de ônibus, conforme o Quadro 21.

Quadro 21 – Frequência das linhas de ônibus da região do Aventureiro.

LINHA	NOME	PERÍODO MATUTINO		PERÍODO VESPERTINO		MÉDIA
		PICO	NÃO PICO	PICO	NÃO PICO	GERAL
7 linhas	RUA TUIUTI	00:05:05	00:10:00	00:07:11	00:09:41	<b>00:07:59</b>
222	JARDIM IRIRIÚ	00:10:49	00:25:30	00:14:13	00:22:41	<b>00:18:18</b>
231	AVENTUREIRO COHAB	00:16:23	00:34:40	00:16:34	00:27:31	<b>00:23:47</b>
235	PORTINHO	00:24:36	00:35:06	00:30:24	00:36:08	<b>00:31:33</b>
237	PARQUE JOINVILLE	00:13:54	00:32:42	00:19:26	00:30:19	<b>00:24:05</b>

Fonte: Autoria própria.

O Quadro 21 apresenta o *headway*<sup>4</sup> aproximado dos ônibus, em minutos, em determinado período do dia para a Rua Tuiuti e para as outras linhas de transporte público que atendem a região e não trafegam por esta rua. As considerações feitas para o cálculo da frequência dos ônibus da região foram:

- 1) O período matutino varia entre 03:00h às 12:00 e o período vespertino varia entre 12:01h às 00:00h. Sendo considerado que o pico da manhã é entre às 06:00h e 08:00h e o pico da tarde das 17:30 às 19:30. Os outros horários foram os chamados “não pico”.
- 2) Foram utilizados no período da manhã os horários de deslocamento dos ônibus da região do Aventureiro a estação do Iririú e no período da tarde o inverso, ou seja, os horários que partem da estação do Iririú e servem a região. Isto porque foi considerado que os usuários deixam a região no período matutino para exercerem suas atividades (trabalho e estudo) e retornam no período vespertino.
- 3) O cálculo da frequência para as linhas do Quadro 21, foi feito pela média da diferença entre os horários fornecidos pela empresa Transtusa, que opera na região

<sup>4</sup> É o intervalo de tempo transcorrido entre a passagem de dois veículos sucessivos (no caso de dois ônibus) em um determinado ponto de via, medido entre a frente do primeiro veículo e a frente do segundo veículo.

em estudo. A única diferença é que foram unidos os horários das sete linhas que trafegam na Rua Tuiutí, para que se conhecesse a frequência média de transporte na rua.

Portanto, pelo Quadro 21, pode-se afirmar que a Rua Tuiutí é a que possui maior frequência de ônibus da região do Aventureiro, sendo que em média geral, em um ponto determinado da rua, passa um veículo do transporte público a cada 8 minutos aproximadamente. Já na linha 222 – Jardim Iririú, que consta como a segunda linha com maior frequência, há 10 minutos a mais de espera pelo ônibus. Sendo assim, a melhor localização do terminal intermodal em termos de frequência e oferta de ônibus na região é na rua Tuiutí.

Além de ter maior frequência, outros fatores contribuem para que a Rua Tuiutí seja a escolhida para implantação do terminal, como:

- É a rua que faz a principal ligação da região com o centro da cidade;
- Possui uma pista de rolamento com asfalto com boas condições;
- Oferece em praticamente toda a extensão ciclofaixa para maior segurança dos ciclistas (o que atende a premissa 4 da seção 4.2.1) ;
- Dispõe de calçadas em bom estado de conservação, o que melhora a mobilidade a pé.

#### 5.1.1 LOCALIZAÇÃO DO BICICLETÁRIO

Tendo encontrado a melhor opção de linha/rua para implantação do terminal, procurou-se definir um local na referida rua que acomodasse a infraestrutura necessária para realização do terminal de integração intermodal. Para a escolha desta área na Rua Tuiutí, visou-se os seguintes pontos:

- Ser em uma área com proximidade ao comércio, bancos, lotéricas, onde outras opções de usos podem ser oferecidas aos usuários do sistema.
- Ser um local com uma área grande, que não impeça uma possível expansão do terminal no futuro;
- Estar localizado próximo de vias cicláveis e pontos de ônibus para que os usuários tenham comodidade de acesso ao terminal e caminhem o mínimo possível para embarcar nos veículos de transporte.

A localidade que se enquadra nestes três pré-requisitos é a de um grande pólo comercial localizado nas imediações da Rua Tuiuti, que oferece aos seus clientes um supermercado, lotérica, banco e várias lojas. Além disso, possui uma grande área de estacionamento e outras áreas que ainda não possuem uso definido. O pólo comercial ainda está localizado a poucos metros de um ponto de ônibus e possui acesso seguro para ciclistas.

Feita a identificação de um local potencial à implantação do terminal consultou-se o dono da área na qual este pólo comercial está instalado, com o objetivo de saber se este estaria disposto a ceder parte de sua área para efetivação do projeto aqui proposto. O projeto foi recebido com desconfianças, porém depois de ser detalhadamente explicado, a hipótese de doação da área não foi descartada pelo gestor, principalmente se:

- Em caso de falha do projeto, o bicicletário será do gestor, que poderá usufruir da infraestrutura construída;
- O terminal proporcionar um tempo de integração temporal em que os usuários poderão fazer compras no pólo comercial e depois seguirem viagem;
- Ele não se responsabilizar pelo funcionamento do sistema e também não ser responsabilizado por qualquer dano que possa acontecer com as bicicletas estacionadas (roubos entre outros).

É válido ressaltar que a posse do terreno, junto ao gestor da área, para o uso proposto pelo projeto, foge do escopo deste trabalho. Algumas situações que podem ocorrer são:

- A prefeitura alugar o terreno num período contratual que permita verificar o sucesso de operação do projeto, sendo o contrato passível de renovação;
- A doação da área pelo gestor, por troca de benefícios, como diminuição de impostos do supermercado atuante na área;
- A venda do terreno para a prefeitura, a um preço praticável no mercado imobiliário.

Dentre as várias alternativas levantadas, o trabalho não levou em consideração algum possível gasto com o terreno para a implantação do terminal, considerando que este depende de negociação direta entre prefeitura e do gestor comercial.

Por questão de sigilo, o nome e a localização do pólo comercial da Rua Tuiuti serão revelados, porém é necessário salientar que o empreendimento está em um local no qual as sete linhas que cobrem a Rua Tuiuti trafegam, estando próximo de um ponto que tem a frequência apresentada no Quadro 21.

As próximas seções deste capítulo abordarão a proposta de construção e gestão do terminal intermodal, que ficará localizado no pólo comercial da rua Tuiutí.

## 5.2 PROJETO DO TERMINAL INTERMODAL

### 5.2.1 ESTIMATIVA DO NÚMERO DE VAGAS

Uma questão fundamental para elaboração do projeto de um terminal intermodal é a estimativa do número de vagas a disponibilizar para a realização da integração entre a bicicleta e o ônibus, pois quanto mais vagas são ofertadas, maior se torna o bicicletário, gerando maiores gastos de implantação e operação. Porém se não são oferecidas vagas suficientes, ocorre a desmotivação de utilização da intermodalidade no transporte público.

Sendo assim, para fins de projeto, adotou-se a metodologia proposta por Lisboa Júnior (2013), a qual foi utilizada para calcular a quantidade de vagas necessárias a uma estação do SIT de Joinville. Segundo o autor, para o cálculo da quantidade de vagas é necessário utilizar a equação (2):

$$NV = POP.FR.DIST.VC.FD.A \quad (2)$$

Onde:

- *NV*: Representa o número de vagas a serem fornecidas no bicicletário;
- *POP*: Representa o número de habitantes na região do Aventureiro;
- *FR*: Fator que representa a faixa de renda da região;
- *DIST*: Fator que representa o valor da distância do terminal ao centro da cidade;
- *VC*: Fator que representa se o terminal está próximo a vias exclusivas para ciclistas.
- *FD*: Fator que representa a demanda do uso da bicicleta;
- *A*: Fator que representa a abrangência do terminal intermodal na região;

Para cada um dos itens abordados, foi considerado um parâmetro e atribuído um fator multiplicador (conforme autor supracitado) de acordo com o resultado após a análise do parâmetro (somente POP e A que não utilizam fatores tabelados). Um exemplo de atribuição de fatores com relação a parâmetros pré-estabelecidos é o da questão da faixa de renda. Para Lisboa Júnior (2013), quanto menor a renda, mais a pessoa tem a tendência de utilizar a

bicicleta para fazer a integração com o transporte público, sendo assim, definiu-se que em regiões em que a faixa de renda é menor ou igual a 3 salários mínimos, o fator multiplicador deve ser 1,25 (aumentando em 25% o número de vagas), caso a região tenha uma faixa de renda superior a 3 salários, o fator multiplicador seria de 0,8 (diminuindo em 20% o número de vagas). O Quadro 22 apresenta os parâmetros e seus respectivos fatores de multiplicação.

Quadro 22 – Parâmetros e fatores para o cálculo do número de vagas necessárias ao terminal intermodal.

Variáveis	Parâmetros	Fator multiplicador
POP	Número absoluto de população	Variado
FR	menor ou igual a 3 salários mínimos.	1,25
	maior que 3 salários mínimos.	0,80
DIST	menor ou igual a 5 quilômetros.	0,50
	maior que 5 quilômetros.	1,20
VC	Caso esteja próxima.	1,10
	Caso não esteja próxima.	0,80
FD	Definido pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2007a <i>apud</i> Lisboa Júnior, 2013).	0,03
A	Definição de um raio de abrangência.	Variado

Fonte: Adaptado de LISBOA JR, 2013.

Além dos parâmetros adotados por Lisboa Júnior (2013), decidiu-se adotar outros três fatores a serem adicionados na equação 2, representando melhor a situação deste estudo de caso:

- 1) *FE*: Fator que representa a faixa etária da população da região, adotou-se que pessoas menores de 15 anos e maiores que 50 não utilizariam o terminal com muita frequência;
- 2) *FPD*: Representa o fator de preferência declarada, ou seja, é a porcentagem dos usuários de ônibus da região que declararam, por meio de pesquisa, que utilizariam o sistema caso o mesmo existisse;
- 3) *FUO*: Fator que representa o índice de usuários de ônibus da região.

Estes fatores são importantes serem inseridos, pois incrementam a equação (2), tornando mais preciso o cálculo do número de vagas. Portanto a equação, proposta para este estudo, que rege o cálculo da estimativa do número de vagas de bicicletas no terminal intermodal é descrita pela equação (3):

$$NV = POP.FR.DIST.VC.FD.A.FE.FPD.FUO \quad (3)$$

Sabendo o que cada termo da equação (3) significa, procurou-se estimar o valor para cada um, para finalmente ter uma estimativa de quantas vagas oferecer para o terminal. O Quadro 23 apresenta o valor de cada fator presente na equação três, bem como o motivo de utilização deste valor.

Quadro 23 – Valor das variáveis para o cálculo do número de vagas de bicicletas no terminal.

Variável	Descrição	valor	Fonte
POP	População da região do Aventureiro.	70.050	Seção 4.2.3
FR	A região tem renda menor do que 3 salários mínimos.	1,25	Figura 34 e Quadro 22
DIST	A distância do empreendimento até o centro da cidade é superior a 5 km.	1,20	Quadro 22
VC	Existe via exclusiva para ciclista próximo ao terminal.	1,10	Quadro 22
FD	Fator multiplicador fixo.	0,03	Quadro 22
A	Foi considerado que o terminal intermodal influenciará toda a região do Aventureiro.	1,00	Autoria Própria
FE	Faixa etária considerada de 15 a 50 anos.	0,65	JOINVILLE, 2013
FPD	Fator de usuários de ônibus da região que declararam que fariam a integração.	0,6569	Gráfico 13
FUO	Foi considerado como o mesmo índice de usuários de ônibus da cidade.	0,2648	Quadro 17

Fonte: Autoria própria.

Sendo assim, o número de vagas pode ser encontrado apenas inserindo os valores obtidos das variáveis na equação (3). Ao efetuar-se o cálculo, percebe-se que o terminal intermodal deverá fornecer inicialmente cerca de 400 vagas de estacionamento para os futuros usuários, de modo a atender de forma satisfatória.

#### 5.2.2 DEFINIÇÕES ACERCA DO BICICLETÁRIO

O resultado da aplicação do questionário com os usuários do transporte coletivo na região do Aventureiro revelou que para existir um estímulo de utilização da integração entre bicicleta-ônibus, o terminal deve fornecer:

- Um bom sistema de segurança (vigia 24h, câmeras de vigilância, cadeados entre outros);
- Cobertura, para proteger contra as intempéries climáticas;

- Paraciclos com facilidade de uso e acessíveis para prender a bicicleta;

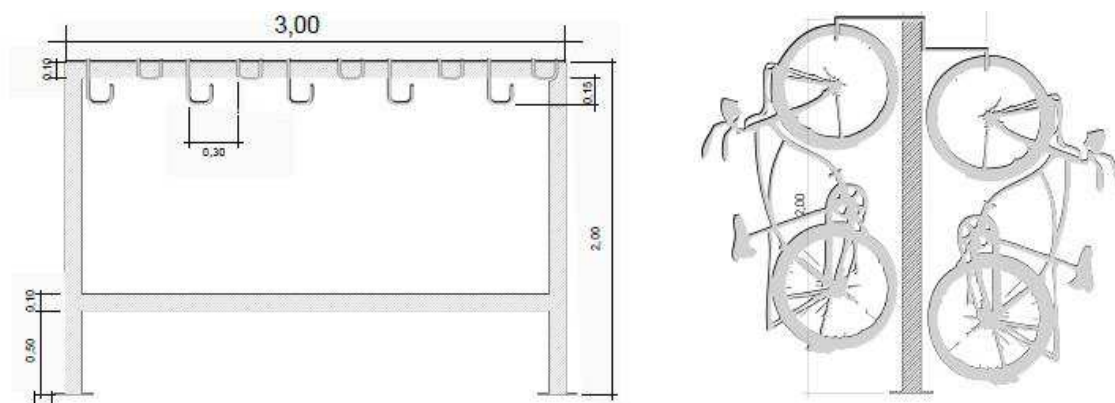
Além destas reivindicações dos usuários de ônibus da região, foi demonstrado na seção 5.2.1 que o terminal terá que fornecer 400 vagas. Sendo assim, foi elaborado um projeto que visa fornecer uma proposta de um terminal intermodal com as características exigidas pelos usuários e com a quantidade de vagas calculadas.

#### 5.2.2.1 TIPOS DE DISPOSITIVOS DE ESTACIONAMENTO

Para o fornecimento das vagas no terminal, foram propostos dois tipos de dispositivos para estacionamento de bicicleta, um vertical e outro horizontal. Sabe-se que o dispositivo de estacionamento horizontal ocupa maior espaço que o vertical para o acondicionamento de bicicletas, isso porque a distância entre os paraciclos horizontais devem ser maiores que os verticais, para a promoção de melhor trânsito no interior do bicicletário. Além de ocuparem menor espaço, os dispositivos verticais têm melhor relação custo x benefício, ou seja, promove mais estacionamentos em menor espaço e com menor custo, enquanto que o dispositivo horizontal custa R\$ 400,00 para 2 vagas, o vertical custa R\$ 1.459,15 para 20 vagas (ver seção 3.4).

O modelo de dispositivo vertical escolhido é o utilizado no terminal de integração intermodal da ASCOBIKE (seção 3.5.2), por ser compacto (possui apenas 3 metros de comprimento) e ter a capacidade de estacionar 20 bicicletas (quando não está encostado na parede). A Figura 37 apresenta as dimensões padrões do dispositivo, bem como o modo que a bicicleta permanece acondicionada na vaga.

Figura 37 – Vista lateral e frontal do bicicletário proposto.



Fonte: ASCOBIKE, 2009

Conforme pode ser observado pela Figura 37, os dispositivos são instalados a intervalos de 30 cm e afixados alternadamente a 1,80 m e 1,95 m de altura, de modo que um guidão não conflite com o outro, otimizando o espaço do bicicletário. O manual de bicicletário ASCOBIKE (2009) não apresenta o custo unitário do dispositivo vertical com vinte vagas. Em busca de um valor aproximado, será utilizado o valor do bicicletário AL – 100, R\$ 1.459,15 (Quadro 13) para o bicicletário que não está na parede, e o valor do bicicletário AL – 20, R\$ 648,00 (Quadro 13), para quando estiver encostado na parede. Utilizou-se os custos unitários destes dois modelos de bicicletários por serem o que mais se assemelham aos utilizados no terminal de Mauá - SP.

Para o terminal proposto existe a necessidade de dispositivos horizontais para estacionamento de bicicleta, principalmente para pessoas que possuem dificuldades para colocar a bicicleta nos paraciclos verticais, como crianças e idosos. Sendo assim, as vagas fornecidas pelos dispositivos horizontais, serão preferencialmente preenchidas por pessoas que possuem algum tipo de dificuldade para estacionamento nos dispositivos verticais.

O modelo proposto para uso no terminal intermodal é o de “U” invertido (Quadro 12) que custa na faixa de R\$ 400,00 a unidade. Nele se pode estacionar duas bicicletas e a mesma pode ser amarrada pelo quadro ao paraciclo, o que provoca maior segurança ao usuário.

#### 5.2.2.2 LAYOUT DO BICICLETÁRIO E MODELAGEM EM 3D

O *layout* de um bicicletário depende de vários fatores, como quantidade de vagas, tipos de dispositivos a serem utilizados, distâncias de corredores para trânsito no interior, quantidade de área disponível para construção.

Sendo assim, para elaboração do *layout* do bicicletário levou-se em consideração os seguintes itens:

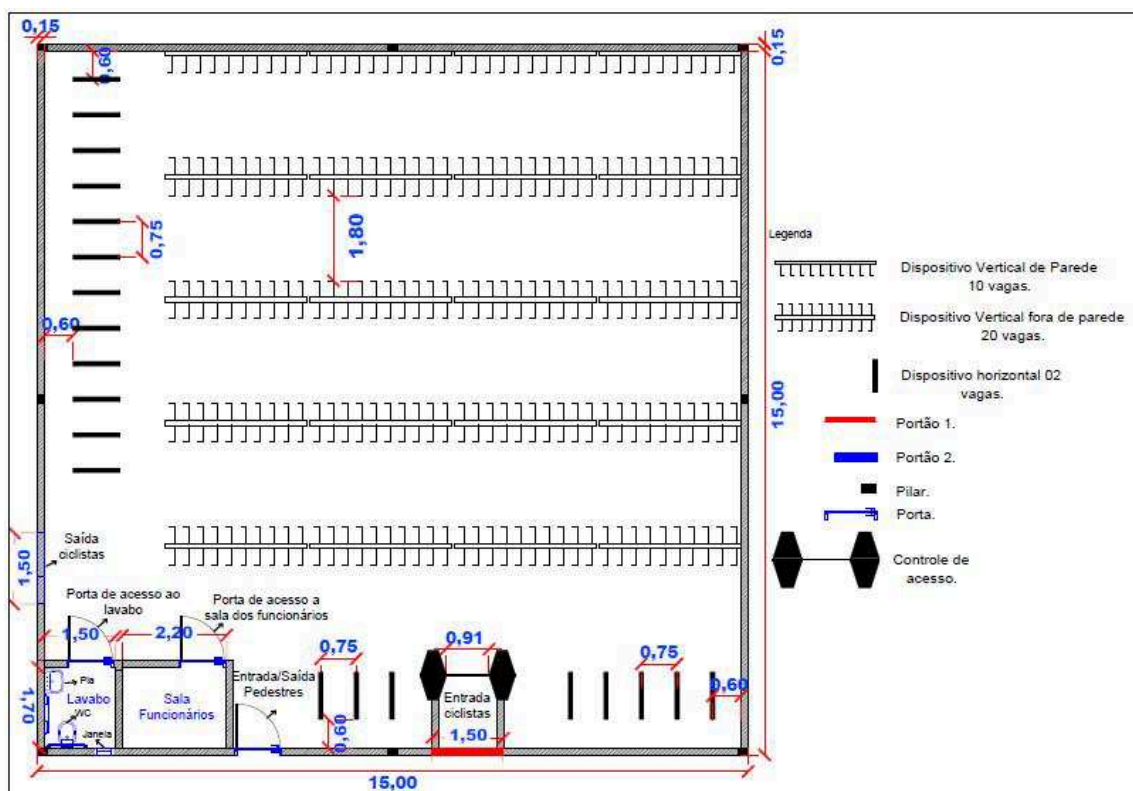
- 1) O bicicletário deverá fornecer 400 vagas, sendo que se estimou que 10% destas devem ser fornecidas por dispositivos horizontais;
- 2) A distância mínima lateral adotada entre os paraciclos horizontais é de 0,75 m, conforme aconselha o manual TRANSPORTE ATIVO (2007);
- 3) A distância mínima dos paraciclos horizontais a parede é de 0,60 m, conforme aconselha o manual TRANSPORTE ATIVO (2007);
- 4) Não existe distanciamento mínimo entre os dispositivos verticais de estacionamento (são espaçados com uma distância fixa, conforme fabricante);



- 5) O distanciamento do corredor foi considerado 1.80 m e a altura dentro do bicicletário de 3 m;
- 6) O bicicletário deve fornecer um local para venda de passes de ônibus e monitoração das câmeras de vídeo;
- 7) Deve fornecer um lavabo para uso dos funcionários;
- 8) Deve ter dois portões com dimensões de 1,50 m de comprimento por 2,20 m de altura;
- 9) Ao lado do portão 1 (Figura 38) deve ser feito uma mureta de 1,50 m de altura e os outros 1,50 m fechados com grade de ferro de modo a facilitar a visualização das bicicletas no interior do terminal, fornecendo maior segurança.

Tendo estas nove diretrizes, buscou-se elaborar um desenho que representasse a planta baixa do terminal. A Figura 38 apresenta o desenho formado a partir das diretrizes levantadas.

Figura 38 – Planta baixa do terminal de integração proposto.



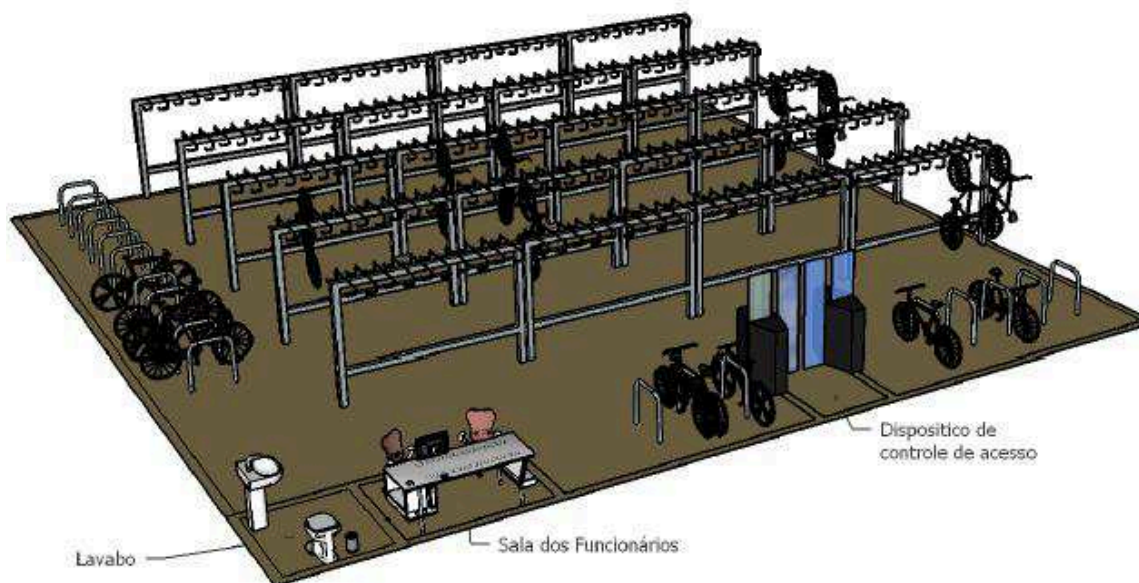
Fonte: Autoria própria.

Ao seguir as diretrizes propostas, o terminal tomou a dimensão de 15x15 metros, tendo ao todo 16 dispositivos verticais não estão encostados na parede (20 vagas cada), 4 dispositivos

verticais encostados na parede (10 vagas cada) e 20 dispositivos horizontais (2 vagas cada). Ainda, foi criado um lavabo e uma sala onde os funcionários irão vender as passagens e monitorar o bicicletário. Além do terminal, o projeto contempla a implantação de quatro luzes externas, para a promoção de maior segurança aos usuários no período noturno.

A Figura 39 apresenta a imagem elaborada do interior do bicicletário pelo projeto em 3D, elaborado pelo autor, com o auxílio da ferramenta *SketchUp* da *Google*.

Figura 39 – Desenho 3D do interior do terminal de integração da região do Aventureiro.



Fonte: Autoria própria.

É importante destacar da Figura 39 demonstra apenas o interior do bicicletário, ou seja, não estão demonstradas as paredes com que farão que o bicicletário fique seguro e os itens que estão fora do terminal, como as luzes externas e lixeiras. Na imagem é possível notar a disposição espacial do lavabo, da sala dos funcionários, do dispositivo de controle de acesso por vidro (conforme Figura 40) e a dos dispositivos verticais e horizontais de estacionamento de bicicleta.

A próxima seção abordará com mais detalhes os itens que serão utilizados para o funcionamento do bicicletário, bem como as regras de utilização do mesmo.

### 5.2.2.3 DEFINIÇÕES ACERCA DO BICICLETÁRIO

#### **1) Funcionários:**

O bicicletário necessitará de dois funcionários fixos, um vigilante e um funcionário da empresa operadora do transporte público.

O posto de vigilância deverá funcionar 24h, sendo que o vigilante será responsável, quando o terminal estiver aberto ao público, pelo monitoramento das câmeras de segurança, abertura dos portões para saída e entrada dos usuários e vigilância/guarda das bicicletas. Quando estiver fechado, o vigilante terá apenas a responsabilidade de zelar pelo bicicletário.

O funcionário da empresa de transporte irá trabalhar no horário de funcionamento do terminal, definido pelo período das 05:00 às 23:00. Este funcionário deve estar vinculado diretamente com o serviço de vendas de passagens, recarregamento do cartão "IDEAL", solicitações de cartões para os usuários do bicicletário, sendo também responsável pelas questões relacionadas com a empresa prestadora de serviço público.

#### **2) Itens de segurança:**

Conforme necessidades apresentadas pelos usuários do transporte público na região durante a aplicação do questionário foi constatado que além do vigilante, o bicicletário disponha de câmeras de segurança e cadeados para a tranca das bicicletas (seção 4.3.2).

Sendo assim, verificou-se que para o bicicletário proposto serão necessárias, no mínimo, 4 câmeras de vigilância, uma instalada logo à frente da entrada do ciclista e que consiga ter visão da porta de entrada e saída (ver Figura 38), uma que esteja numa posição que tenha uma boa visão da saída para ciclistas (ver Figura 38) e as outras duas câmeras em locais que tenham uma visão geral do bicicletário (preferencialmente no lado oposto à sala de monitoramento).

Os cadeados não serão fornecidos aos usuários, mas será cobrado como um item obrigatório, porém transferindo a responsabilidade para o usuário do sistema trazê-lo.

#### **3) Funcionamento da entrada e saídas:**

O bicicletário disporá de uma entrada, uma saída e um acesso de entrada e saída a pé, que serão monitoradas pelo vigilante, com o auxílio das câmeras posicionadas nos locais já mencionados.

A entrada (com a bicicleta) será feita pelo portão 1 (Figura 38), este portão estará aberto do o tempo que o bicicletário estiver funcionando, pois o acesso do usuário até o bicicletário será controlado por um dispositivo diferente de catraca (Figura 40). Nesse sistema diferenciado o bloqueio é feito por portas de vidro de 12 mm de espessura, que são abertas automaticamente assim que o pagamento pelo cartão de transporte é reconhecido, autorizando o embarque do passageiro. A Figura 40 apresenta a forma do modelo de controle de acesso proposto para o terminal (modelo Slide – 900 da empresa Digicon).

Figura 40 – Modelo de controle de acesso para o terminal intermodal.



Fonte: Digicon, 2014.

O modelo de acesso como o da Figura 40 é o único tipo de controle em que o usuário tem a facilidade de entrar no bicicletário empurrando sua bicicleta, algo que seria impraticável caso fosse utilizado o modelo de catraca convencional. As características e dimensões padrão do *Slide – 900* são (DIGICON, 2014):

- Vidro temperado com 12mm de espessura;
- Altura do vidro no bloqueio: 1,80m do solo;
- Acabamento do bloqueio em aço inox escovado;
- Velocidade dos motores de acionamento programável;
- Sensores especiais de segurança evitam acidentes;
- Motor silencioso e de alto desempenho;
- Sentido de passagem unidirecional ou bidirecional;
- Medidas do suporte: comprimento 2,00 m, largura 0,52 m e altura 1,03 m;
- Dimensão do corredor de passagem de 0,90m.

A proposta é implantar um sistema de acesso como o *Slide – 900* fazendo com que o usuário utilize o cartão “IDEAL” no instante da entrada ao bicicletário.

A saída para ciclistas será feita pelo portão 2, que permanecerá fechado (localização do portão 2 na Figura 38) até algum usuário necessitar sair do terminal com sua bicicleta, quando então, o vigilante abrirá o portão.

O acesso de entrada e saída a pé (Figura 38), como o seu nome indica, é somente para os usuários que não estão com suas bicicletas, ou seja, é para aqueles que estão deixando o bicicletário para seguirem viagem com o transporte coletivo ou para aqueles que estão retornando ao bicicletário para buscarem suas bicicletas. O vigilante será o responsável pela abertura deste acesso e ele ocorrerá, para os usuários que pretendem entrar por esta entrada, mediante apresentação da carteirinha de usuário do terminal. Estas regras de entrada e saída do terminal intermodal são importantes para se ter o controle de pagamento do bicicletário.

Sendo assim, o bicicletário foi proposto para uso exclusivo dos usuários de ônibus da região do Aventureiro que pretendem fazer a integração intermodal entre a bicicleta e o transporte público. É importante destacar que a localização do ponto de ônibus está a uma distância menor de 50 metros do terminal, sendo assim, não foi necessário implantar o local de embarque na proposta da Figura 38, porém, caso não existisse este ponto na proximidade do bicicletário, o projeto deveria prever a criação do mesmo.

#### 5.2.2.4 NORMA DE UTILIZAÇÃO DO TERMINAL INTERMODAL

Para garantir o bom funcionamento do terminal intermodal é necessário que os usuários conheçam as regras de utilização e as cumpram. As regras e explicações aqui abordadas são diretrizes, que podem sofrer variações com o tempo e durante a operação do sistema; sendo assim, para que a população utilize o terminal, deverão obedecer as seguintes regras:

- 1) Usar uma bicicleta particular para chegar até o terminal de integração;
- 2) Fazer um cadastro junto ao funcionário responsável pela vigilância do bicicletário:
  - Informando dados pessoais (nome, telefone, endereço entre outras);
  - Entregando uma foto 3x4;
  - Fazendo registro de propriedade do usuário com a bicicleta (para caso de eventuais furtos, o usuário é ressarcido de forma justa).

Após o cadastro, a pessoa recebe uma credencial (carteirinha) com nome e foto, que garantirá seu acesso pelo portão 3 e saída pelo portão 2.

- 3) Usar um cadeado particular para prender a bicicleta no bicicletário (item obrigatório; bicicletas sem cadeado, não serão ressarcidas ao dono em caso de furto);
- 4) Respeitar a regra de entrada e saída do bicicletário (seção 5.2.2.3);
- 5) Utilizar o cartão “IDEAL” quando passar pela entrada;
- 6) Depois de assegurada a bicicleta, o usuário deve dirigir-se à plataforma de embarque que encontra-se a poucos metros do bicicletário;
- 7) Somente a pessoa que tiver a chave do cadeado e credencial (item 2) tem a permissão de retirar a bicicleta.

Os sete passos apresentados devem fazer parte de um contrato, no qual as pessoas atestariam o poder destas normas e o descumprimento de qualquer uma delas gerará uma punição, que pode chegar à não permissão de utilização do terminal para aquele usuário.

É importante destacar o item 5 do regulamento, pois ele impõe que somente usuários que possuam o cartão “IDEAL” de ônibus poderão utilizar o sistema. A exigência de utilização deste cartão é porque ele é um meio de integração temporal<sup>5</sup> eficiente para o transporte público e uma ferramenta já utilizada em algumas linhas de ônibus da cidade, em que os clientes do Cartão “IDEAL” não pagam a segunda passagem nas linhas que integram entre si, no período de uma hora a contar do uso da primeira passagem e num único sentido.

A proposta deste trabalho é a de utilização deste mesmo sistema, porém adaptando o serviço para que os ciclistas possam ter um tempo suficiente de caminhar até o ponto de ônibus e esperar pelo transporte, pagando pela passagem apenas na saída do bicicletário. Por este motivo o item 2 do regulamento também se torna importante, pois caso o usuário do bicicletário não disponibilizasse do cartão “IDEAL”, no cadastramento o mesmo seria solicitado, inserindo o usuário no sistema de transportes da cidade.

### 5.2.3 ESTIMATIVAS DE CUSTOS

Tendo projetado o *layout* do bicicletário e decidido os principais elementos que serão inseridos nele para o melhor funcionamento do sistema de integração intermodal, buscou-se

---

<sup>5</sup> A integração temporal permite que o usuário de transporte coletivo, mude de ônibus (no caso do trabalho, embarque em um ônibus), num período de tempo, sem precisar ir a uma estação ou pagar mais uma passagem.

estimar o valor do mesmo, como forma de se ter uma noção dos custos de implantação do terminal da região do Aventureiro.

O cálculo foi dividido em três partes para facilitação do entendimento: custos de infraestrutura, custos atrelados à segurança/serviço e por fim o custo dos utensílios do bicicletário, como os dispositivos de estacionamento, mesa, cadeiras entre outros.

#### 5.2.3.1 CUSTO DE INFRAESTRUTURA

Para os custos de infraestrutura foi levado em consideração que o terreno está completamente livre para o início da obra de construção do bicicletário. Neste cálculo constam os custos de materiais e mão de obra dos serviços de:

- Regularização do solo;
- Escavação para base;
- Construção do bicicletário em alvenaria (conforme *layout* Figura 38);
- Elaboração e colocação de estrutura de madeira para colocação de telhado;
- Colocação de grades e portão;
- Pintura;
- Iluminação interna e externa.

No anexo B estão discriminados, de forma detalhada, todos os itens utilizados para o cálculo da infraestrutura do bicicletário da região do Aventureiro. A planilha de orçamento da infraestrutura do terminal foi elaborada no dia 04/11/2014, com o auxílio do orçamentista Sidney Stammerjohann Ber, que trabalha no setor de central de custos de obras públicas do IPPUJ. Esta planilha possui como base composições de custos da base de dados desenvolvidos pela prefeitura municipal de Joinville que busca representar os custos de todos os serviços inerentes em uma obra como a do bicicletário proposto. O Quadro 24 apresenta o resumo do orçamento detalhado no anexo B, apresentando o valor total de cada item.

**Quadro 24 – Resumo dos custos de infraestrutura do bicicletário.**

DESCRIÇÃO	CUSTO DO ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO DO ITEM
Escavação manual de vala profundidade até 2 m	R\$ 940,79	Emboço Paulista	R\$ 2.784,58
Reaterro manual de vala	R\$ 104,71	Portão em gradil	R\$ 1.604,94
Lastro de concreto incluindo preparo e lançamento (magro)	R\$ 3.224,49	Grade de proteção	R\$ 5.309,62
Compactação com placa vibratória	R\$ 110,81	Selador acrílico e tinta	R\$ 3.171,46
Concreto convencional dosado 25,0 mpa (transporte, adensamento e acabamento)	R\$ 1.087,57	Fundo anti-oxidante p/ superfícies de ferro	R\$ 367,24
Lastro de brita apiloado	R\$ 636,69	Tinta esmalte sintético para metais (brilho/semi-brilho)	R\$ 653,81
Armadura de aço	R\$ 470,80	Piso rústico de concreto armado	R\$ 17.520,30
Alvenaria	R\$ 4.616,28	Junta serrada para piso de concreto	R\$ 231,84
Estrutura em madeira	R\$ 14.616,37	Implantação de iluminação interna	R\$ 310,91
Telha ondulada	R\$ 5.764,86	Iluminação externa	R\$ 343,90
Chapisco para parede com cimento e areia	R\$ 822,63		
Custo total de infraestrutura		R\$	64.694,60
<b>Custo total de infraestrutura com taxas (BDI e LS)</b>		<b>R\$</b>	<b>101.434,73</b>

Fonte: Autoria própria.

Do Quadro 24 pode-se perceber que o custo de implantação da infraestrutura do bicicletário é cerca de R\$ 65.000,00. Porém este custo se eleva quando considerado as taxas de BDI<sup>6</sup> e LS<sup>7</sup>, a prefeitura de Joinville utiliza em suas cotações um BDI de 24,98% e LS de 98,89%, que foram as mesmas porcentagens utilizadas neste trabalho. Sendo assim, a cotação final para a construção do bicicletário é de R\$ 101.434,73.

#### 5.2.3.2 CUSTO DE SEGURANÇA/SERVIÇO

Os itens de segurança aqui cotados são os que os usuários de ônibus da região do Aventureiro solicitaram ao responderem o questionário aplicado a eles (Gráfico 16), que são:

<sup>6</sup> Elemento orçamentário destinado a cobrir todas as despesas que, num empreendimento (obra ou serviço), segundo critérios claramente definidos, classificam-se como indiretas.

<sup>7</sup> Custos dos Impostos, taxa, contribuições sociais e outros, que irão incidir sobre a mão de obra contratada.



- Guarda/Vigilante;
- Câmeras de segurança;
- Controle de acesso diferenciado.

Além da segurança, outros dois serviços importantes no terminal incluem o funcionário da empresa de transporte e também um funcionário de limpeza, que atuará apenas em meio período, ou seja, com uma carga horária de 22h semanais.

As cotações foram realizadas baseando-se em empresas que atuam no ramo analisado na região de Joinville e que, por questão de sigilo, não serão reveladas. No anexo C demonstra-se o orçamento completo do sistema de monitoramento por câmeras, fornecido por uma empresa de segurança da cidade de Joinville. O Quadro 25 apresenta as cotações para o sistema de segurança e serviços do terminal intermodal.

Quadro 25 – Cotação dos itens de segurança/serviço do bicicletário.

DESCRIÇÃO	CUSTO DO ITEM	FONTE
<b>COTAÇÃO DOS ITENS DE SEGURANÇA</b>		
4 câmeras de segurança instaladas, incluso monitor.	R\$ 3.584,00	Pesquisa em empresa do ramo na cidade de Joinville.
Controle de acesso com porta de vidro.	R\$ 3.000,00	Ata de registro de preços, Prefeitura de Mato Grosso (2013).
<b>COTAÇÃO DOS SERVIÇOS</b>		
Salário mensal de 1 Vigilante noturno.	R\$ 1.489,26	www.vigilanciaseguranca.com.br
Salário mensal de 1 Vig./ Operador de Monitoramento Eletrônico.	R\$ 1.624,11	www.vigilanciaseguranca.com.br
Salário mensal de 2 operadores de bilheteria	R\$ 2.994,88	www3.mte.gov.br
Salário mensal de servente de limpeza (meio período).	R\$ 1.318,66	Pesquisa em empresa do ramo na cidade de Joinville.
<b>Custo total de itens de segurança</b>		<b>R\$ 6.584,00</b>
<b>Custo total mensal de itens de serviço</b>		<b>R\$ 7.426,91</b>

Fonte: Autoria própria.

É importante destacar no Quadro 25 que existem duas classes de vigilantes que trabalharão no bicicletário. Enquanto o terminal estiver aberto aos usuários, o vigilante terá a função de monitoramento das câmeras de segurança, já no período da noite, quando o bicicletário permanece fechado, o funcionário apenas vigiará o terminal. Sendo assim o custo mensal do vigilante que trabalha durante o dia é maior que o da noite.

Além disso, percebe-se que o fator de maior impacto no custo da segurança do bicicletário é o sistema de câmeras, item considerado essencial para os usuários de ônibus da região do Aventureiro (Gráfico 16). Sendo assim, do Quadro 25, o custo da segurança investida no bicicletário é de R\$ 6.584,00 e o custo mensal dos serviços feitos no terminal é de R\$ 7.426,91.

### 5.2.3.3 CUSTO DOS UTENSÍLIOS

Os utensílios do terminal intermodal são os dispositivos de estacionamento (vertical e horizontal), itens do lavabo (WC e pia), lixeiras, mesa e cadeiras para os funcionários. Sendo assim a cotação feita está representada no Quadro 26.

Quadro 26 – Representação dos custos dos utensílios presentes no bicicletário.

DESCRIÇÃO	CUSTO DO ITEM	FONTE
Dispositivo vertical de 20 vagas.	R\$ 23.346,40	Seção 5.2.2.1
Dispositivo vertical de 10 vagas.	R\$ 2.592,00	Seção 5.2.2.1
Dispositivo horizontal de 2 vagas.	R\$ 4.000,00	Seção 5.2.2.1
Obra de instalação sanitária	R\$ 3.622,45	CUB - <a href="http://www.sinduscon-fpolis.org.br">www.sinduscon-fpolis.org.br</a>
W.C.	R\$ 300,00	<a href="http://www.leroymerlin.com.br">www.leroymerlin.com.br</a>
Pia para lavabo	R\$ 35,00	<a href="http://www.cec.com.br">www.cec.com.br</a>
Espelho para lavabo	R\$ 150,00	<a href="http://www.cec.com.br">www.cec.com.br</a>
Uma Mesa	R\$ 750,00	Marcenaria de Joinville
Duas Cadeiras	R\$ 500,00	<a href="http://www.mobly.com.br">www.mobly.com.br</a>
Lixeiras coleta seletiva de 50 litros	R\$ 132,96	<a href="http://www.comali.com.br">www.comali.com.br</a>
<b>Custo total dos utensílios</b>	<b>R\$</b>	<b>35.428,81</b>

Fonte: Autoria própria.

Como pode ser observado no Quadro 26, os custos dos dispositivos de estacionamento, bem como a quantidade de cada um já foram mencionados na seção 5.2.2.1. Os custos de lixeira e cadeiras foram levantados em sites de empresas que vendem tais produtos e a mesa foi cotada em uma empresa de marcenaria da cidade de Joinville. Sendo assim, o custo final de aquisição dos utensílios do bicicletário é de R\$ 31.321,36.

#### 5.2.3.4 CUSTO TOTAL DO BICICLETÁRIO

Esta seção buscou, de forma prática e objetiva, levantar uma cotação média dos custos diretos que o bicicletário sofrerá na sua implantação e os gastos com os funcionários que se terá durante a operação do terminal.

Tendo em vista que, pela quantidade de vagas, o terminal de integração intermodal da região do Aventureiro obteve uma dimensão considerada elevada, mais de 200 m<sup>2</sup>, o que fez com que o custo de implantação do mesmo ficasse proporcional a sua grandeza. O Quadro 27 apresenta a soma total do custo de implantação deste terminal.

Quadro 27 – Custo total de implantação do terminal intermodal da região do Aventureiro.

<b>Tipo de custo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	<b>Total item</b>
Custo de implantação	Custo total de infraestrutura com taxas (BDI e LS)	R\$ 101.434,73	<b>R\$ 143.447,54</b>
	Custo total de itens de segurança	R\$ 6.584,00	
	Custo total dos utensílios	R\$ 35.428,81	
Custo de operação	Salário mensal dos funcionários	R\$ 7.426,91	<b>R\$ 7.426,91</b>
<b>Custo total do bicicletário (incluindo o custo de operação)</b>			<b>R\$ 150.874,45</b>

Fonte: Autoria própria.

Portanto, do Quadro 27, pode ser observado que o custo total de implantação do bicicletário é de cerca de R\$ 145.000,00, que terá um custo de operação (considerando apenas o salário mensal dos funcionários) da ordem de R\$ 7.500,00.

#### 5.3 PROPOSTAS PARA O FINANCIAMENTO DO TERMINAL INTERMODAL

A decisão pela implantação do terminal intermodal proposto está sob o poder de 3 entidades:

- 1) O dono do pólo comercial;
- 2) Prefeitura Municipal de Joinville;
- 3) Empresa operadora de transporte público municipal.

As considerações acerca do fornecimento e utilização da área do pólo comercial, bem como os itens que o gestor considera importante para ceder a área para a implantação do terminal, estão descritas na seção 5.1.1. Aqui foi considerado que a etapa de negociação foi cumprida e que a área está sem impedimentos para que a prefeitura possa instalar o terminal, cabendo ao gestor apenas o fornecimento da área para o uso da prefeitura e da operadora de transporte, não se responsabilizando por patrocinar a construção do terminal.

Sendo assim, cabe à prefeitura municipal ou à operadora de transporte custearem a obra e operarem o sistema. Em conversa com um operador do transporte coletivo, de uma empresa da cidade, foi sugerido que seja a prefeitura municipal a empresa responsável pela implantação do terminal, zelando pela operação do sistema. Desta forma, a empresa de transporte estaria isenta de qualquer custo, não correndo o risco de se aumentar a tarifa de transporte por conta da novidade implantada.

Por outro lado, procurou-se compreender como a implantação do terminal intermodal afetaria na tarifa de transporte, caso a prefeitura exigisse que a empresa responsável pelo transporte realize a obra aceitando um reajuste tarifário para pagar o investimento sem incluir lucros. Para isso, utilizaram-se as ferramentas de engenharia econômica, VF (Valor Futuro) e TIR (Taxa Interna de Retorno).

#### 5.3.1 VALOR FUTURO (VF) DO TERMINAL INTERMODAL

A implantação de um terminal de transporte intermodal necessita de um investimento (já calculado no Quadro 27), que é denominado de valor presente. Este valor pago ao longo de um período de tempo a certa taxa de juros, acarreta em um custo maior ao fim da amortização, o denominado valor futuro (VF).

Para o cálculo do valor futuro é preciso que se leve em consideração o valor presente mais um taxa de juros ao ano e a vida útil do projeto. Conforme mostra a equação (4).

$$VF = VP \cdot (1 + i)^n \quad (4)$$

Onde:

- VF = valor futuro
- VP = valor presente
- $i$  = taxa de juros ao ano
- $n$  = vida útil do projeto

Na realização do cálculo do Valor Futuro (VF) para o terminal da região do Aventureiro foram considerados valores de taxa de juros praticados por bancos relacionados com obras deste tipo, como o banco da CAIXA ou o BNDES, que geralmente utilizam uma taxa de 7,1% ao ano, num período de até 10 anos para carência de amortização. Como valor presente foram descartados os gastos de salários de funcionários, pois estes representam gastos de operação do bicicletário, não de implantação.

Portanto, os termos da equação 4 são:

- $VP = R\$ 143.447,54$  (Valor do custo de implantação, Quadro 27);
- $i = 7,1\%$ ;
- $n = 10$  anos.

A realização do cálculo do valor futuro foi baseada na equação (4) e considerando os valores apresentados, o Valor Futuro do projeto é de R\$ 284.831,37, ou seja, num período de tempo de 10 anos a uma taxa de juros de 7,1% ao ano, a obra passará a custar quase o dobro do que se fosse quitada integralmente no período de implantação. O resultado do valor futuro está de acordo com o esperado de uma obra pública desta proporção, pois o valor presente para execução da obra já é elevado.

### 5.3.2 TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa necessária para igualar o valor de um investimento (valor presente) com os seus respectivos retornos futuros ou saldo de caixa. (LENE, 1991 *apud* RIBEIRO, 2009).

O objetivo desta seção é de se calcular a Taxa Interna de Retorno, para a implantação do terminal intermodal, no qual não deve haver lucros, ou seja, o investimento feito deve ser quitado no período de amortização da dívida junto ao banco. Para quitar este valor, pode-se adotar uma variação nas tarifas de ônibus para que na amortização o preço total investido seja retornado ao investidor.

Para efetuar o cálculo do reajuste tarifário é preciso conhecer o valor futuro (já calculado na seção 5.3.1), o número total de usuários pagantes do sistema de transporte, taxa de inflação e curva da demanda. O valor do reajuste é calculado com a função “atingir meta” do Excel.

Sendo assim, as considerações feitas para o cálculo da TIR são:

- O número total de pagantes do transporte coletivo, em média, por dia é de 102.926 usuários (GIDION, 2014);
- Considerou-se uma taxa de inflação de 6%;
- A demanda de passageiros do transporte coletivo vem diminuindo com o tempo, de acordo com os dados da empresa Gidion (2014), o número total de pagantes do transporte público diminuiu quase 2% ao ano, desde 2000 a 2013.

O Quadro 28 apresenta o valor de aumento tarifário para TIR igual a zero.

Quadro 28 – Aumento do valor da tarifa durante o período de quitação do terminal.

Ano	Aumento tarifa	Passageiros/dia	Receita/dia	Receita/mês	Receita/ano
2014	0,000619786	102.926,00			
2015	0,000656973	100.867,48	66,27	1.988,02	23.856,20
2016	0,000696392	98.850,13	68,84	2.065,15	24.781,83
2017	0,000738175	96.873,13	71,51	2.145,28	25.743,36
2018	0,000782466	94.935,67	74,28	2.228,52	26.742,20
2019	0,000829414	93.036,95	77,17	2.314,98	27.779,80
2020	0,000879178	91.176,21	80,16	2.404,80	28.857,66
2021	0,000931929	89.352,69	83,27	2.498,11	29.977,33
2022	0,000987845	87.565,63	86,50	2.595,04	31.140,45
2023	0,001047116	85.814,32	89,86	2.695,73	32.348,70
2024	0,001109942	84.098,04	93,34	2.800,32	33.603,83
<b>Total (10 anos)</b>					<b>284.831,37</b>

Fonte: Autoria própria.

A partir do Quadro 28, percebe-se que o aumento da tarifa em cada ano não ultrapassa 1 centavo, sendo que o aumento total após o período de dez anos é de R\$ 0,01. Este resultado é animador, visto que os benefícios advindos do terminal intermodal, como o custo do menor tempo de espera do usuário pelo transporte, são infinitamente maiores que o valor de aumento da tarifa. Este resultado ficou reduzido pelo fato de todos os usuários de ônibus pagarem pela infraestrutura criada, não somente os da região do aventureiro.

Sendo assim, após o terminal implantado, poderá se ter uma noção dos custos de operação (além dos salários dos funcionários), que poderão incrementar o cálculo do impacto tarifário, para que o valor chegue a cifras que possam ser cobradas. Além disso, pode-se

replicar este estudo para outras regiões que careçam de um terminal como este, visto que o aumento tarifário é quase inexistente.

#### 5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA SEÇÃO

No contexto vivido pela região do Aventureiro, se faz necessário desenvolver melhorias no transporte público desta região da cidade de Joinville, a fim de manter a satisfação dos usuários do transporte público procurando atrair novos usuários ao sistema.

Assim, a implantação de um terminal intermodal entre bicicleta-ônibus se torna viável pelos benefícios gerados aos usuários, principalmente, quando se trata do ganho de tempo nas viagens, devido a maior frequência de ônibus do local da implantação, que em qualquer outro local da região, conforme observado no Quadro 21.

Além disso, nesta seção puderam-se desenvolver critérios a serem seguidos para implantação de um tipo de terminal de integração entre bicicleta e transporte público, independentemente da região ou cidade que esteja se analisado. Tais critérios englobam as definições dos melhores locais de implantação, quantidade de vagas a se fornecer ao bicicletário, tipos de análise de frequência de linhas de transporte, melhores dispositivos a ser utilizado para estacionamento de bicicleta e configuração de *layout* de um terminal intermodal.

No fim da seção pode-se ter uma noção de orçamentação de custo de um bicicletário e ainda utilizar este valor do orçamento para calcular com base nas técnicas de engenharia econômica, o quanto a obra impactaria na tarifa do transporte público e que observou-se não representar um impacto significativo, justificando assim, o investimento realizado.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 CONCLUSÕES

Sabe-se que a mobilidade urbana é de extrema importância e que deve ser tratada com muito cuidado por parte dos gestores e pensadores do transporte nas cidades, isso porque na maioria das médias a grandes cidades do Brasil e do mundo os problemas de transporte urbano vem se agravando, fazendo com que iniciativas venham de encontro a este problema, na tentativa de minimizá-lo. A cidade de Joinville enfrenta esta mesma situação, com praticamente a mesma capacidade do sistema viário que tinha no ano de 1973, porém com uma demanda crescente de veículos individuais a cada ano.

Neste sentido, a cidade de Joinville vem buscando alternativas para a diminuição dos problemas gerados pela falta de mobilidade, no seu planejamento urbano está seguindo as diretrizes propostas pelo ministério das cidades que busca incentivar o transporte não motorizado e o público, sendo estes considerados os meios de transporte urbano sustentável, conforme visto no capítulo 2.

Uma das formas que algumas cidades do Brasil e do mundo utilizam para tentar mitigar o problema de falta de mobilidade em suas regiões é de promover a integração entre a bicicleta e o transporte público local, aliando os benefícios de cada modo de transporte, para que o usuário do sistema tenha menor tempo total de viagem. No capítulo 3 foram apresentados exemplos de integração intermodal entre a bicicleta e o ônibus, trem, metrô e por barcas.

Sendo assim, de acordo com a política nacional de mobilidade, este trabalho elaborou uma proposta de integrar a bicicleta com o transporte público urbano da cidade de Joinville, na região do Aventureiro, que por ser afastada do centro da cidade, não possui uma oferta de transporte público com a frequência e abrangência em toda a sua região de forma a atender a todos os usuários satisfatoriamente. Primeiramente buscou-se compreender como o transporte por bicicleta e ônibus é feito na cidade e levantou-se que algumas estações do SIT de Joinville já possuem algumas áreas reservadas a ciclistas que vão utilizar o transporte coletivo. Com isso, procurou-se identificar a área de abrangência de cada estação de transporte público da cidade, com a finalidade de se encontrar uma região que não sofria influência alguma, para aplicação da proposta.

No capítulo 4 foi apresentada a região escolhida bem como o resultado de um questionário aplicado para os usuários de ônibus da região. O questionário revelou que as pessoas da região utilizariam um terminal intermodal entre bicicleta-ônibus, caso existisse,



além disso, as respostas do questionário levaram as principais diretrizes para a elaboração do projeto do terminal, como os principais itens de segurança, forma do terminal e dos dispositivos de estacionamento de bicicleta.

No capítulo 5 foi feita a elaboração da proposta, definindo a quantidade de vagas de bicicleta, a melhor localidade dentro da região para construção do projeto, tipos de dispositivos de estacionamento, disposição do *layout* interno do terminal e o modo de funcionamento do mesmo. Percebeu-se que o bicicletário, por conta da quantidade de vagas para as bicicletas, tomou uma proporção de grande porte, o que também influenciou no alto preço de implantação. Mas, mesmo com o preço elevado, quando calculado o impacto da implantação da proposta na tarifa corrente de transporte público, não houve significativa variação tarifária, fazendo com que não se descartasse a hipótese do terminal intermodal com as dimensões propostas.

Por fim, constata-se que a implantação do terminal intermodal entre bicicleta-ônibus na região do Aventureiro em Joinville, Santa Catarina, é uma proposta aprovada pelos usuários de ônibus da região, viável economicamente (na perspectiva do impacto tarifário) e que produzirá menores tempos de espera do usuário pelo transporte coletivo, quando comparado a espera anterior a implantação da melhoria.

## 6.2 RECOMENDAÇÕES

Como recomendações para trabalhos futuros propõe-se a elaboração de um questionário buscando conhecer mais a população (não somente os usuários de ônibus) da região do Aventureiro, para compreender quais os fatores que fariam mudar seus hábitos de deslocamento para utilizar o terminal intermodal em seus deslocamentos. Além disso, como o projeto é pioneiro na cidade de Joinville, seria interessante implantar um projeto piloto do terminal com tamanho reduzido, em uma área passível de ampliações, de modo que não se tenha grandes prejuízos caso as pessoas não utilizem o sistema. Outro modo de se prevenir possíveis prejuízos é propor um terminal intermodal feito com material que possa ser retirado com facilidade e transferido para outra área de interesse.

Outra sugestão é de se compreender melhor os trâmites legais para que o terminal possa ser implantado no pólo comercial proposto, ou seja, qual a melhor forma de alinhar os objetivos da prefeitura e do gestor da área, formulando uma proposta mais concreta. Isso levaria a permissão da divulgação da localização do terminal proposto, podendo ser

demonstrando com mais detalhes o terreno sugerido, demonstrando que o terminal é exequível no local, a parte atingida no terreno pela construção, à localização da infraestrutura cicloviária existente no local e também dos pontos de ônibus.

## 7 REFERÊNCIAS

ABRACICLO, **Associação Brasileira de fabricantes de motocicletas, ciclomotores, motonetas, bicicleta e similares**. 2010. Disponível em: <[www.abraciclo.com.br](http://www.abraciclo.com.br)>. Acesso em: 09 set 2014.

AGENDA 21. **Conferencia das nações unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento**. 1995. Disponível em <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 18 set 2014

ALEXANDRE, Manuel Oliveira Lemos. **Potencial de gestão da mobilidade para empregadores da cidade de Resende**. 2008. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ALVES, Priscilla; RAIÁ JUNIOR, Archimedes Azevedo. **Mobilidade e Acessibilidade Urbanas Sustentáveis: A Gestão da Mobilidade**. São Carlos: 2009.

AMERICANAS. **Oferta de bicicletas**. 2014. Disponível em: <<http://www.americanas.com.br/linha/290286/esporte-e-lazer/bicicleta>>. Acesso em: 23 set. 2014.

ANTP, Associação Nacional de Transportes Públicos. **Espaço compartilhado e zonas lentas: comparando o espaço público em Paris e Nova York**. 2014a. Disponível em: <<http://www.antp.org.br/website/noticias/ponto-de-vista/show.asp?npgCode=630A95B0-D720-4C5E-B9F2-950BB1EE9251>>. Acesso em: 15 jun 2014.

ANTP, Associação Nacional de Transportes Públicos. **Andar a pé: um transporte desvalorizado nos grandes centros urbanos**. 2014b. Disponível em: <<http://www.antp.org.br/website/noticias/ponto-de-vista/show.asp?npgCode=DBA21329-36C5-445A-B012-CD693C81EFBA>>. Acesso em: 13 ago 2014.

ANTP, Associação Nacional de Transportes Públicos. **Transporte Cicloviário**. 2007. Série cadernos técnicos, volume 7.

ASCOBIKE, Associação dos Condutores de Bicicletas de Mauá. **Site oficial**. 2014. Disponível em: <<http://ascobike.org.br/associe/associe.asp>>. Acesso em: 15/09/2014

ASCOBIKE, Associação dos Condutores de Bicicletas de Mauá. **Manual de bicicletários: Modelo ASCOBIKE Mauá**. 2009. Disponível em: <<http://www.ciclocidade.org.br/biblioteca/file/49-manual-de-bicicletarios-modelo-ascobike-maua>>. Acesso em: 22/09/2014

AZEVEDO FILHO, Mário Angelo de. **Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável**. 2012. 190 f. Tese (Doutorado) - Engenharia de transportes, Universidade de São Carlos, São Paulo, 2012.

BANCO MUNDIAL. **Cidades em movimento: Estratégias de transporte urbano do Banco Mundial**. São Paulo: Sumatra, 2003. 279 p.

BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antonio Cezar. **Estatística para Cursos de Engenharia e Informática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 410 p.

BELSON. Revendedora de paraciclos e bicicletários. 2014. Disponível em: <<http://www.belson.com/Bike-Racks>>. Acesso em: 25 set. 2014.

BLOG PORTO. Bike "POA" - bicicletas de aluguel. 2014. Disponível em: <<http://portoimagem.wordpress.com/2012/10/30/mais-cinco-estacoes-e-50-bicicletas-de-aluguel-a-partir-de-amanha/>>. Acesso em: 20 set. 2014.

BOARETO, Renato. **A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis**. Revista dos Transportes Públicos, ANTP, 2008. p. 143-160.

BORGES, Rodrigo César Neiva. **Definição de transporte coletivo urbano**. 2006. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1720/definicao\\_transporte\\_borges.pdf](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1720/definicao_transporte_borges.pdf)>. Acesso em: 07 set. 2014.

BOGOTÁ. **Sistema Transmilênio**. 2014. Disponível em: <<http://www.transmilenio.gov.co/>>. Acesso em: 19 set. 2014.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 12,587**. Brasília. Jan/2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm)> Acessado em: 21/09/2014.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 8.666**. Brasília. Jun/1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm)> Acessado em: 23/09/2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano de mobilidade de bicicleta nas cidades**. Brasília: Gondim, 2007a. 232 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PLANMOB Construindo a cidade Sustentável**. Brasília: Gondim, 2007b. 184 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/politica-nacional-de-mobilidade-urbana.html>>. Acesso em: 04 maio 2014.

CAETANO, Daniel Jorge. **Um sistema informatizado de apoio a usuários de transporte coletivo**. 2005. 213 f. Dissertação (Mestrado) - Escola policlínica da Universidade de São Paulo, 2005.

CASTRO, Catarina Miranda Sampaio, BARBOSA, Heloisa Maria e Oliveira, Leise Kelli. **Análise do potencial de integração da bicicleta com o transporte coletivo em Belo Horizonte**. 2013. *Journal of Transport Literature*, vol. 7, n. 2, pp. 146-170.

CATSUL, Grupo Ouro e Prata. **Travessia Porto Alegre - Guaíba**. 2014. Disponível em: <<http://www.travessiapoaguaiba.com.br/site/default.asp>>. Acesso em: 03 out. 2014.

CCR, Barcas S/A. 2014. Disponível em: <<http://www.grupoccr.com.br/barcas/linhas-horarios-tarifas>>. Acesso em: 03 out. 2014.

COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para bicicletas, cidades do futuro**. 2000. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/green-papers/index\\_pt.htm](http://ec.europa.eu/green-papers/index_pt.htm)>. Acesso em: 13 set. 2014.

CONSTANTE, Vladimir Tavares. **Bases para o plano diretor de transporte de Joinville**. 2002. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

COPIANI, Luís Fernando Costa, RODRIGUES, Norberto, BRAZ, Thiago Silva. **Gestão do Transporte Público - Estudo de caso: cidade de Santos**. 2013. Disponível em: <[http://www.faculdedondomenico.edu.br/novo/revista\\_don/artigos7edicao/28ed7.pdf](http://www.faculdedondomenico.edu.br/novo/revista_don/artigos7edicao/28ed7.pdf)>. Acesso em: 29 ago 2014.

COSTA, Marcela da Silva. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. 274 f. Tese (Doutorado) - Engenharia Civil, Universidade de São Carlos, São Paulo, 2012.

COSTA, Valéria Xavier da. **O transporte não motorizado integrado ao sistema de transporte sobre trilhos para uma mobilidade sustentável: intermodalidade no corredor Aranjuez - Madri**. In: CONCURSO DE MONOGRAFIA CBTU - A CIDADE NOS TRILHOS, 3, 2007, Madri. São Paulo: 2007. p. 23.

CPTM. Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. **Bicicletas no metrô**. 2014. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/index.aspx>>. Acesso em: 05 out. 2014.

CREA, Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura de Minas Gerais. **Agenda 21 - MG**. 2004. Disponível em: <[http://www.crea-mg.org.br/publicacoes/Cartilha/Agenda\\_21.pdf](http://www.crea-mg.org.br/publicacoes/Cartilha/Agenda_21.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2014.

CREA, **Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura. Mobilidade Urbana**. 2011. Disponível em: <[http://www.crea-pr.org.br/index.php/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&download=538:mobilidade-urbana&id=37:cadernos-tecnicos&Itemid=95](http://www.crea-pr.org.br/index.php/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=538:mobilidade-urbana&id=37:cadernos-tecnicos&Itemid=95)>. Acesso em: 2 set. 2014.

DEMERY, Leroy, SETTY, Michael . **Rail Transit Systems Worldwide: Traffic Density e Related Statistics**. 2008. Disponível em: <<http://www.publictransit.us/ptlibrary/trafficdensity/sr7.trafficdensity.pdf>>. Acesso em: 01 set 2014.

DERSA, Desenvolvimento Rodoviário S/A. **Travessia Litorânea**. 2014. Disponível em: <<http://www.dersa.sp.gov.br/TravessiaLitoranea/TravessiaLitoranea.aspx>>. Acesso em: 03 out. 2014.

DIÁRIO, Jornal Diário Catarinense. **Florianópolis tem a pior mobilidade urbana do Brasil**. Diário Catarinense, 26 maio 2009. Disponível em: <<http://diariocatarinense.clicrbs.com.br/sc/noticia/2009/05/florianopolis-tem-pior-mobilidade-urbana-do-brasil-2523317.html>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

EMTU, Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos. **Estacionamento para bicicletas**. 2012. Disponível em: <<http://www.emtu.sp.gov.br/emtu/servicos/bicicletarios.fss>>. Acesso em: 01 out. 2014.

FERRISSON, João, MACÁRIO, Rosário e CARVALHO, Daniela (2005). **A influência das interações transportes-uso do solo nos padrões de mobilidade urbana: Problemas e medidas**. 2005. Disponível em: <[http://www.apgeo.pt/files/docs/CD\\_V\\_Congresso\\_APG/web/\\_pdf/D6\\_14Out\\_Jo%E3o%20Fermisson.pdf](http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_V_Congresso_APG/web/_pdf/D6_14Out_Jo%E3o%20Fermisson.pdf)>. Acesso em: 19 set 2014.

FERRAZ, Antonio Clóvis “Coca” Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. **Transporte público urbano**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2004. 254 p. 300 f.

FOLHA, Jornal Folha de São Paulo. **Trajeto de casa para o trabalho é pior no Rio que na capital Paulista**. São Paulo, 12 out. 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/10/1355310-trajeto-casa-trabalho-e-pior-no-rio-que-em-sp.shtml>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

FPCUB, Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta. Secretaria dos Transportes. **Manual de estacionamentos para bicicletas**. Portugal: 2013. 20 p.

FRANCO, Luiza Pinto Coelho. **Perfil e demanda dos usuários de bicicletas em viagens pendulares**. 2012. 149f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, IME, Rio de Janeiro, 2012.

G1, notícias. **Metô de São Paulo reativa bicicletários em 10 estações**. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2013/07/metro-de-sp-reativa-bicicletarios-em-10-estacoes-partir-desta-sexta.html>>. Acesso em: 07 out. 2014.

GEIPOT, Brasil. Ministério dos Transportes. **Manual de planejamento ciclovitário**. 3. ed. Brasília - Df: 2001. 116 p.

GIDION, Transporte Coletivo de Joinville. Disponível em <<http://www.gidion.com.br/empresa/modernizacao/>>. Acesso em: 16 out 2014.

GODIM, Mônica Fiuza. **Transporte não motorizado na legislação urbana no Brasil**. 2001. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Engenharia de transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

GOOGLE MAPS, Mapas do GOOGLE. 2014. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-26.2850768,-48.8432096,3a,75y,262.96h,90t/data=!3m4!1e1!3m2!1sA0tIm72ytlr7aTNvtSSHhw!2e0>>. Acesso em: 27 set. 2014.

GUITINK, Paul, HOLSTE, Susanne, LEBO, Jerry. **Non-motorized transport: Confronting poverty through affordable mobility**. 1994. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTURBANTRANSPORT/Resources/T-UT-4.pdf>>. Acesso em: 15 set 2014.

GVB, Gemeentelijk Vervoerbedrijf. **Metrô Amsterdã**. 2014. Disponível em: <<http://en.gvb.nl/pages/home.aspx>>. Acesso em: 01 out. 2014.

HACKENBERG, Ana Mirthes. **Transporte por bicicletas em Cidades Catarinenses**, volume 1, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Joinville, 2013,

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Ambiental. **A mobilidade urbana no planejamento da cidade**. 2013. Disponível em: <[http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade\\_urbana.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade_urbana.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2014.

IBGE, Brasil. **Dados de Joinville**. 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420910&search=santa-catarina|joinville|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 05 set. 2014.

IEMA, Instituto de Energia e Meio Ambiente. **A bicicleta e as cidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/a-bicicleta-e-as-cidades---iema---2010.pdf>> Acessado em: 24 ago. 2014.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **O Futuro que queremos**. 2012. Disponível em: <<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/RIO+20-web.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2014.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Transporte e Mobilidade urbana**. 2011. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=20946](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=20946)>. Acesso em: 04 set. 2014.

JOINVILLE. Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ). **Joinville, cidade em dados 2014**. Joinville: 2014b.

JOINVILLE. Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ). 2014a. **Sistema Viário**. Disponível em: <<https://ippuj.joinville.sc.gov.br/conteudo/23-Sistema+Viário.html>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

JOINVILLE. Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ) . **Joinville Bairro a Bairro**. Joinville: 2013.

JOINVILLE. Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ) . **Joinville Mapas**. 2012.

LISBOA JÚNIOR, Marcio Aurélio. **Proposta de ampliação e integração do sistema cicloviário com o transporte público em Joinville - SC**. 2013. 131 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Udesc, Joinville, 2013.

LITMAN, Todd. **Guide to Valuing Walking and Cycling Improvements and Encouragement Programs**. Victoria Transport Policy Institute: 2014. 79 p.

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. **Andar a pé: um modo de transporte para a cidade de São Paulo**. 2007. 254f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Arquitetura e urbanismo da Universidade de São Paulo. 2007.

May, Anthony; Kelly, Charlot; Shepherd, Simon. **The Principals of Integration in Urban Transport Strategies**. 2006. *Transport Policy* p.319-327



MF MECÂNICA, 2014. **Mecânica do bairro Nova Brasília de Joinville, Santa Catarina**. Disponível em <<https://www.google.com/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=MF+mecanica+Joinville>>. Acesso em: 16 set. 2014.

MINISTERIES VAN VERKEER EN WATERSTAAT, Ministério do transporte da Holanda. **Cycling in the Netherlands**. 2009. Disponível em: <<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/CyclingintheNetherlands2009.pdf>>. Acesso em: 07 out 2014.

MOBILEZE. **As pedras no caminho da mobilidade urbana**. 2013. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/noticias/3480/as-pedras-no-caminho-da-mobilidade-urbana.html>>. Acesso em: 23 ago. 2014.

MORAIS, Julienne Santana de. **Proposta de método para avaliação da qualidade do transporte público urbano por ônibus utilizando a teoria das representações sociais**. 2012. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia civil e ambiental da faculdade de tecnologia de Brasília.

NABAIS, Rui José da Silva. **Crêterios e procedimentos para avaliação da potencialidade da integração de estações ferroviárias de passageiros**. 2005. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de transportes da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

NTU, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Avaliação comparativa das modalidades de transporte público urbano**. 2009. Disponível em: <[http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/76498/mod\\_folder/content/0/AvaliacaoComparativa\\_web\\_semcapa%5B1%5D.pdf?forcedownload=1](http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/76498/mod_folder/content/0/AvaliacaoComparativa_web_semcapa%5B1%5D.pdf?forcedownload=1)>. Acesso em: 31 ago 2014.

O NAVEGANTES, Jornal de Navegantes, Santa Catarina. **Preço do transporte de Farry Boat em Navegantes**. 2014. Disponível em: <<http://www.jornal navegantes.com.br/noticia/7992>>. Acesso em: 03 out. 2014.

ORION BIKE.Revendedora de artigos cicloviários, paraciclos e bicicletários. 2014. Disponível em: <<http://orionbike.com.br/bicicletarios/>>. Acesso em: 25 set. 2014.

PADILHA, Jorge dos Santos. **Transporte Coletivo Público Urbano na cidade de Santiago - RS: Estudo da Percepção dos usuários quanto à acessibilidade e nível do serviço prestado**. 2012. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento Urbano, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

PAIVA, Mariana de; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. **Implantação de estacionamentos de automóveis e bicicletas integrados ao transporte público**. 2009. Rio de Janeiro, p. 11.

PAIVA, Mariana de. **Implantação de estacionamentos de automóveis e bicicletas integrados ao transporte público**. 2008. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de transportes, IME, 2008.

PETZOLD, Guilherme Sant'Anna. **Sistema de transporte público urbano: Análise comparativa entre os modais de alta capacidade**. 2013. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

PONTES, Taís Furtado. **Avaliação da Mobilidade Urbana na Área Metropolitana de Brasília**. 2010. 277 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PRADO FILHO, Hayrton Rodrigues. Brasil: **transporte público perde espaço para o individual**. 2011. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/category/transporte-publico/>>. Acesso em: 23 set. 2014.

RAMOS, Caio Cesar, CRISLEINE, Cordeiro Canuto, MOURA, Jéssica Talita, BEZERRA, Jussara Pereira, NATALIA, Cristina Dasan Galve, TAMIRES, Conceição de Andrade. **Briefing Caloi easy rider**. 2013. Disponível em: < <http://crisleinecanuto.files.wordpress.com/2013/05/briefing-caloi-easy-rider-entrega.docx>>. Acesso em: 25 set 2014.

RIBEIRO, Aline Rodrigues. **Análise econômica de corredores estruturais de ônibus**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

RS BIKE, 2014. **Empresa de bicicleta do bairro Nova Brasília de Joinville, Santa Catarina**. Disponível em <[http://www.listadacidade.com.br/sb/1797286-rs\\_bikes\\_pecas\\_pbicicletas\\_e\\_acessorios.html](http://www.listadacidade.com.br/sb/1797286-rs_bikes_pecas_pbicicletas_e_acessorios.html)> . Acesso em: 16 set. 2014.

SILVA, Fernanda Cortez. **Mobilidade Urbana em Maceió/AL: A bicicleta como meio de reforçar a escala humana da cidade**. 2011. 266 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SILVERA, Mariana Oliveira da. **Mobilidade sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado**. 2010. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de transportes da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SOUSA, Bruno Leonardo Maciel de. **Transporte coletivo público na cidade de São Luís - MA: Comparações pré e pós - implantação do sistema integrado de transportes**. 2013. 114 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Universidade de São Carlos, São Paulo, 2013.

SOUZA, Celina. **Políticas Públicas: uma revisão da literatura**. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>>. Acesso em: 6 set 2014.

SOUZA, José Augusto Lima de. **Bicicleta como modo alimentador do sistema metro ferroviário**. 2011. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Transportes, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

TCU, Tribunal de Contas da União. **Mobilidade Urbana**. 2011. Disponível em: <[http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/contas/contas\\_governo/contas\\_10/fichas/Ficha\\_5.2\\_cor.pdf](http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/contas/contas_governo/contas_10/fichas/Ficha_5.2_cor.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2014.

Transmilênio. **Bicicletário Transmilênio em Bogotá**. 2010. Disponível em: <<http://www.elespectador.com/widgets/lightbox.php?p=204356%7C%7C204355%7C%7C%7C0%7C%7C%7CBogot%C3%A1%7C%7Cimage&height=480&width=570>>. Acesso em: 04 out. 2014.

TRANSPORTE ATIVO. **Associação de pedestres e bicicletas profissionais - APBP**. 2007. Disponível em: <[http://www.ta.org.br/site/Banco/7manuais/guia\\_bicicletarios\\_apbp\\_v6.pdf](http://www.ta.org.br/site/Banco/7manuais/guia_bicicletarios_apbp_v6.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2014.

TRANSTUSA, Transporte Coletivo de Joinville. Disponível em <<http://www.transtusa.com.br>>. Acesso em: 01 nov 2014.

VASCONCELOS, Amélia Soares da Silva. **As percepções dos usuários sobre a qualidade do transporte público de passageiros no município de Betim - MG**. 2009. 101f. Dissertação (mestrado) - Curso de administração das faculdades Dr. Pedro Leopoldo - MG, 2009,

VIA CICLO, Associação dos Ciclo usuários da Grande Florianópolis. **Bicicletários nos terminais de transporte público e Florianópolis: realidade e perspectivas**. 2010. Disponível em: <<http://www.viaciclo.org.br/portal/component/content/frontpage>>. Acesso em: 11 out. 2014.

WIKIPÉDIA. **BRT**. 2014a. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Masivo\\_Integrado\\_de\\_Occidente](http://en.wikipedia.org/wiki/Masivo_Integrado_de_Occidente)>. Acesso em: 23 set. 2014.

WIKIPÉDIA. **Metrô do Rio de Janeiro**. 2014a. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Metr%C3%B4\\_do\\_Rio\\_de\\_Janeiro](http://pt.wikipedia.org/wiki/Metr%C3%B4_do_Rio_de_Janeiro)>. Acesso em: 23 set. 2014.

WIKIPÉDIA. **ônibus**. 2014a. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%94nibus>>. Acesso em: 23 set. 2014.

WIKIPÉDIA. **Veículo leve sobre trilhos**. 2014a. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Veículo\\_leve\\_sobre\\_trilhos](http://pt.wikipedia.org/wiki/Veículo_leve_sobre_trilhos)>. Acesso em: 23 set. 2014.



( ) Ruim (15min – 25min) ( ) Péssimo (25min>)

**9) Tempo gasto em média que o(a) Sr.(a) espera pelo ônibus?**

( ) Ótimo (<5min) ( ) Bom (5min – 15min)

( ) Ruim (15min – 25min) ( ) Péssimo (25min>)

**10) Você utilizaria a bicicleta para ir até um ponto onde houvesse uma frequência maior de ônibus e disponibilizasse de bicicletário seguro e monitorado?**

**11) Caso existisse este bicicletário, qual a distância máxima que você estaria disposto a percorrer para utilizá-lo?**

( ) Menos que 1 km ( ) Entre 2 a 3 km

( ) Entre 1 a 2 km ( ) Mais que 3 km

**12) Indique 3 itens indispensáveis existirem em um bicicletário para que você o utilizasse:**

**13) Sexo:** ( ) Masculino ( ) Feminino

**14) Idade:** \_\_\_\_\_

**15) Escolaridade:** \_\_\_\_\_

**16) Principal ocupação:** \_\_\_\_\_

**17) Possui habilitação para dirigir?** ( ) Sim ( ) Não

**18) Qual é, aproximadamente, sua faixa de renda total bruta mensal?**

## ANEXO B – ORÇAMENTO COMPLETO DA OBRA DE INFRAESTRUTURA DO BICICLETÁRIO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CLASS	E	QUANT./COEF.	PREÇO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
C10.24.20.04.005	Escavação manual de vala profundidade até 2 m	SER.CG	M3	60,07	15,41	925,38
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	3,25	4,74	15,41
C10.24.20.20.005	Reaterro manual de vala (exclusive material e transporte)	SER.CG	M3	21,09	4,74	99,97
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	1	4,74	4,74
C10.24.20.24.005	Lastro de concreto incluindo preparo e lançamento (magro)	SER.CG	M3	12,01	247,85	2976,64
I05.10.10.05.005	Cimento Portland CPII-E-32 (resistencia: 32,00 MPa)	MAT.	KG	220	0,48	105,6
I05.15.05.05.010	Areia lavada tipo media (frete incluso)	MAT.	M3	0,698	46,5	32,46
I05.15.05.10.015	Brita 1 (frete incluso)	MAT.	M3	0,263	54,75	14,4
I05.15.05.10.020	Brita 2 (frete incluso)	MAT.	M3	0,615	54,75	33,67
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	1,75	6,37	11,15
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	9,33	4,74	44,22
I30.05.05.05.040	Betoneira 5Hp	EQ.CH	H	0,714	8,89	6,35
C10.24.20.25.005	Compactação com placa vibratória	SER.CG	M3	12,01	8,52	102,29
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	1	4,74	4,74
P30.05.05.15.105	Compactador de placa vibratória, elétrica, potência 3 HP (2,2 kW) - vida útil 10.000 h	SER.CH	HPROD	0,5	7,55	3,78
C10.24.35.17.260	central fck 25,0 mpa - abatimento 5 ± 1cm - brita 1- INCLUSIVE TRANSPORTE, LANÇAMENTO, ADENÇAMENTO E ACABAMENTO.	SER.CG	M3	1,73	398,38	689,19
C10.24.35.20.260	Concreto convencional dosado em central fck 25,0 mpa - abatimento 5 ± 1cm - brita 1	EMPRESA	M3	1,05	338,11	355,02
C10.24.40.05.005	Transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto em fundação.	SER.CG	M3	1	43,36	43,36
C10.24.45.05.005	Lastro de brita n.º 2, apilado manualmente	SER.CG	M3	7,21	77,55	559,14
I05.15.05.10.020	Brita 2 (frete incluso)	MAT.	M3	1,2	54,75	65,7
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	2,5	4,74	11,85

C10.28.10.10.005	Armadura de aço CA-50 média, Ø 6,3 mm a 10,0 mm (1/4" a 3/8") (corte e dobra na obra)	SER.CG	KG	99	4,71	466,09
I05.05.05.05.005	Barra de aço CA-50 cmd bitola media 6,3 a 10mm (1/4" a 3/8")	MAT.	KG	1,1	3	3,3
I05.05.20.05.005	Arame recozido 18 BWG - 1,25mm - 9,60 G/M	MAT.	KG	0,02	7,25	0,15
I25.05.05.05.080	Armador	M.O.	H	0,1	7,21	0,72
I25.05.05.05.175	Ajudante de armador	M.O.	H	0,1	5,42	0,54
C10.32.05.25.010	Alvenaria esp: 11,5cm, em osso, com tijolo cerâmico 8 furos 11,5X19X19 cm, traço 1:2:8	SER.CG	M2	150	30,57	4585,71
I05.10.05.10.005	Cal hidratada CH III	MAT.	KG	2,9	0,39	1,13
I05.10.10.05.005	Cimento Portland CPII-E-32 (resistencia: 32,00 MPa)	MAT.	KG	2,9	0,48	1,39
I05.15.05.05.010	Areia lavada tipo media (frete incluso)	MAT.	M3	0,02	46,5	0,93
I05.35.15.05.020	Tijolo cerâmico 8 furos de vedação dimensões: 11,5x19x19cm	MAT.	UN	25	0,61	15,25
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	1	6,37	6,37
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	1,16	4,74	5,5
C10.36.05.10.005	Estrutura em madeira de itaúba p/ cobertura em telha de fibrocimento ou metálica, vão até 10 metros	SER.CG	M2	225	64,67	14551,7
I05.05.35.05.005	Prego - preço medio das bitolas	MAT.	KG	0,1	7,94	0,79
I05.75.05.05.010	Madeira (tipo: itaúba)	MAT.	M3	0,017	2840	48,28
I10.99.05.15.260	emenda de ferro (peso: 0,57kg / espessura: 1/4" / comprimento: 500,00mm / largura: 4")	MAT.	KG	0,23	15,74	3,62
I25.05.05.05.060	Carpinteiro	M.O.	H	1	6,84	6,84
I25.05.05.05.130	Ajudante de carpinteiro	M.O.	H	1	5,14	5,14
C10.36.15.05.012	Telha ondulada de fibrocimento esp:6 mm	SER.CG	M2	259	22,17	5742,68
I05.80.05.20.010	Telha de fibrocimento ondulada - tipo ondulada (espessura: 6,00mm / largura útil: 1050,00mm / largura nominal: 1100,00mm / vão livre: 1,69m)	MAT.	M2	1,15	16,21	18,64
I10.80.20.20.005	Parafuso com rosca soberba galvanizado (comprimento: 110,00mm / diâmetro nominal: 8,00mm)	MAT.	UN	1,42	0,59	0,84
I10.99.05.15.330	Conjunto vedação elástica (diâmetro do furo: 8,00mm)	MAT.	UN	1,42	0,18	0,26
I25.05.05.05.030	Ajudante de telhadista	M.O.	H	0,22	5,16	1,14
I25.05.05.05.160	Telhadista	M.O.	H	0,22	5,92	1,3



C10.48.05.05.005	Chapisco p/ parede c/ cimento e areia, traço 1:3 (espessura:5 mm)	SER.CG	M2	300	2,73	819,89
I05.10.10.05.005	Cimento Portland CPII-E-32 (resistencia: 32,00 MPa)	MAT.	KG	2,43	0,48	1,17
I05.15.05.05.010	Areia lavada tipo media (frete incluso)	MAT.	M3	0,0047	46,5	0,22
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	0,1	6,37	0,64
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	0,15	4,74	0,71
C10.48.05.10.025	Emboço Paulista (massa úmca) traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média), espessura 1,5cm, preparo mecânico da argamassa	SER.CG	M2	300	9,25	2775,32
C10.48.05.20.025	Argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média não peneirada), preparo mecânico	SER.CG	M3	0,015	246,4	3,7
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	0,5	6,37	3,19
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	0,5	4,74	2,37
C10.64.05.60.005	Portão em gradil de aço galvanizado	SER.CG	M2	6,6	186,62	1231,692
I05.10.05.10.005	Cal hidratada CH III	MAT.	KG	9,58	0,39	3,7362
I05.10.10.05.005	Cimento Portland CPII-E-32 (resistencia: 32,00 MPa)	MAT.	KG	42,18	0,48	20,2464
I05.15.05.05.010	Areia lavada tipo media (frete incluso)	MAT.	M3	0,122	46,5	5,673
I10.99.05.15.340	Gradil de ferro requadro e reforço central em ferro chato (tipo de acabamento: fundo antioxidante a base de zarcão / largura do perfil do requadro: 1" / espessura do perfil do requadro: 1/4" / espaçamento entre barras: 100,00mm)	MAT.	M2	2	155,13	310,26
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	3	6,37	19,11
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	3	4,74	14,22
C10.64.05.65.010	Grade de proteção em aço galvanizado	SER.CG	M2	30	171,29	5138,7
I05.10.05.10.005	Cal hidratada CH III	MAT.	KG	0,57	0,39	0,2223
I05.10.10.05.005	Cimento Portland CPII-E-32 (resistencia: 32,00 MPa)	MAT.	KG	2,84	0,48	1,3632
I05.15.05.05.010	Areia lavada tipo media (frete incluso)	MAT.	M3	0,008	46,5	0,372
I10.99.05.15.350	Grade de ferro de proteção requadro em ferro chato e reforços centrais em ferro redondo (tipo de acabamento: fundo antioxidante a base de zarcão / largura do perfil do requadro: 1/4" / espessura do perfil do requadro: 1")	MAT.	M	1	156	156
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	1,2	6,37	7,644
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	1,2	4,74	5,688

C10.80.10.05.007	Selador acrílico 1 demão, rendimento 0,18 litros/m <sup>2</sup>	SER.CG	M2	300	3,15	944,64
I10.85.05.15.010	Selador acrílico - rendimento 0,18l/m <sup>2</sup> - com demão	MAT.	L	0,18	4,64	0,84
I25.05.05.05.140	Pintor	M.O.	H	0,24	6,16	1,48
I25.05.05.05.185	Ajudante de pintor	M.O.	H	0,18	4,64	0,84
C10.80.10.05.015	Tinta acrílica semi-brilho 2 demãos, rendimento 0,16 litros/m <sup>2</sup>	SER.CG	M2	300	7,39	2216,28
I10.85.05.05.020	Tinta acrílica semi-brilho 02 de mão - rendimento 0,08l/m <sup>2</sup> - com demão	MAT.	L	0,16	16,46	2,63
I10.85.15.40.005	Aguarrás mineral	MAT.	L	0,05	9,16	0,46
I10.85.30.05.005	Lixa para superfície madeira/massa grana 100	MAT.	UN	1	0,44	0,44
I25.05.05.05.140	Pintor	M.O.	H	0,4	6,16	2,46
I25.05.05.05.185	Ajudante de pintor	M.O.	H	0,3	4,64	1,39
C10.80.13.05.005	Fundo anti-oxidante p/ superfícies de ferro, 1 demão, rendimento:0,12 l/m <sup>2</sup>	SER.CG	M2	72,75	4,98	362,26
I10.85.15.40.005	Aguarrás mineral	MAT.	L	0,012	9,16	0,11
I10.85.15.50.005	Zarcão	MAT.	L	0,12	22,58	2,71
I25.05.05.05.140	Pintor	M.O.	H	0,2	6,16	1,23
I25.05.05.05.185	Ajudante de pintor	M.O.	H	0,2	4,64	0,93
C10.80.15.05.010	Tinta esmalte sintético brilhante ou semi-brilho p/ metais 2 demãos, rendimento 0,11 litros/m <sup>2</sup>	SER.CG	M2	72,75	8,87	644,95
I10.85.15.05.015	Tinta esmalte sintético brilho alumínio 02 demão	MAT.	L	0,214	17,18	3,68
I10.85.15.40.005	Aguarrás mineral	MAT.	L	0,03	9,16	0,27
I10.85.30.10.005	Lixa para superfície metálica grana 100	MAT.	UN	0,3	1,98	0,59
I25.05.05.05.140	Pintor	M.O.	H	0,4	6,16	2,46
I25.05.05.05.185	Ajudante de pintor	M.O.	H	0,4	4,64	1,86

C10.84.25.05.025	Piso rústico de concreto armado fck=20 mpa, espessura=20cm, tráfego pesado	SER.CG	M2	225	77,52	17442,77
I05.05.10.05.005	Tela aço soldada Q-196, 10x10cm, CA- 60, fio 5,0x5,0mm, 3,11kg/m <sup>2</sup> , largura=2,45m	MAT.	KG	1	4,84	4,84
I05.05.12.05.005	Barra de transferência para piso de concreto (Ø12,5 mm / comprimento:50 cm)	MAT.	UN	1,28	2,42	3,1
I05.05.35.05.030	Prego (tipo de prego: 18x27)	MAT.	KG	0,01	7	0,07
I05.10.10.05.005	Cimento Portland CPII-E-32 (resistencia: 32,00 MPa)	MAT.	KG	64	0,48	30,72
I05.15.05.05.010	Areia lavada tipo media (frete incluso)	MAT.	M3	0,1781	46,5	8,28
I05.15.05.10.015	Brita 1 (frete incluso)	MAT.	M3	0,0418	54,75	2,29
I05.15.05.10.020	Brita 2 (frete incluso)	MAT.	M3	0,1254	54,75	6,87
I05.75.30.05.015	Sarrafo 3a. construção (seção transversal: 1x4" / tipo de madeira: cedro)	MAT.	M	0,092	4,26	0,39
I05.75.35.15.005	Ripa (largura: 10,00mm / altura: 70,00mm / tipo de madeira: peroba)	MAT.	M	0,45	6,3	2,84
I10.30.05.10.005	Asfalto para impermeabilização oxidado tipo II	MAT.	KG	0,43	3,39	1,46
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	0,93	6,37	5,92
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	2	4,74	9,48
I30.05.05.05.040	Betoneira 5Hp	EQ.CH	H	0,143	8,89	1,27
C10.84.25.20.010	Junta serrada para piso de concreto armado	SER.CG	M	90	2,55	229,29
I10.99.05.15.585	Disco diamantado para máquina de disco 6 KW	MAT.	UN	0,0011	487,49	0,54
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	0,11667	6,37	0,74
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	0,1667	4,74	0,79
I30.05.05.20.375	Serra de juntas para concreto (Pot.:6kw /elétrica)	SER.CH	H IMP	0	9,11	0
P30.05.05.15.375	Serra de juntas para concreto (Pot.:6kw /elétrica)	SER.CH	HPROD	0,03333	14,34	0,48
C20.05.15.15.020	Rasgo em alvenaria.	SER.CG	M	1,7	2,85	4,85
I25.05.05.05.135	Pedreiro	M.O.	H	0,15	6,37	0,96
I25.05.05.05.150	Servente	M.O.	H	0,4	4,74	1,9
C21.10.10.10.005	Caixa pvc 4" x 2" p/ eletroduto	SER.CG	UN	1	3,23	3,23
I21.05.15.10.0205	Caixa pvc 4" x 2" embutir	MAT.	UN	1	1,48	1,48
I25.05.05.05.065	Eletricista	M.O.	H	0,15	6,94	1,04
I25.05.05.05.165	Ajudante de eletricista	M.O.	H	0,15	4,74	0,71



## ANEXO C – ORÇAMENTO COMPLETO DO SISTEMA DE SEGURANÇA POR CÂMERAS

<b>Equipamento</b>	<b>valor unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Total</b>
DVR DE 4 CANAIS	R\$ 425,00	1	R\$ 425,00
HD DE 500G	R\$ 390,00	2	R\$ 780,00
CAMERA C/ INFRAVERMELHO P/ 20 METROS	R\$ 245,00	4	R\$ 980,00
FONTE 12V 1 A	R\$ 35,00	4	R\$ 140,00
METROS DE CABO	R\$ 1,40	200	R\$ 280,00
CONECTOR BNC	R\$ 9,00	8	R\$ 72,00
MAO DE OBRA	R\$ 168,00	1	R\$ 168,00
MONITOR 27,5"	R\$ 739,00	1	R\$ 739,00