

Melina Yumi Fujiwara

**MOBILIDADE URBANA POR MEIO DA INTEGRAÇÃO ENTRE
TRANSPORTE COLETIVO E CICLOVIÁRIO**

Dissertação submetido (a) ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Souza

Florianópolis
2017

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

A ficha de identificação é elaborada pelo próprio autor
Maiores informações em:
<http://portalbu.ufsc.br/ficha>

Melina Yumi Fujiwara

**MOBILIDADE URBANA POR MEIO DA INTEGRAÇÃO ENTRE
TRANSPORTE COLETIVO E CICLOVIÁRIO**

Este (a) Dissertação foi julgado (a) adequado (a) para obtenção do Título de mestre, aprovado (a) em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.

Local, 2 de maio de 2017

Prof. Carlos Loch, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. João Carlo Souza, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Eduardo Lobo, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Arnaldo Debatin Neto, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Fabiana Santos Lima, Dr^a.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado a todos que me incentivaram e acreditaram no meu trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, professor João Carlos Souza, pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa, além de todos os ensinamentos, do incentivo e da enorme dedicação;

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC pela bolsa concedida.

Aos meus familiares e ao Ederson que me acompanharam e foram fundamentais a realização de mais este sonho.

A vida é um sopro.
(Oscar Niemeyer, 2007)

RESUMO

O atual modelo de deslocamento urbano que prioriza o uso do automóvel tornou-se insustentável devido às externalidades negativas (congestionamento e poluição do ar). Como solução, a Política de Mobilidade Urbana sugere, como uma possibilidade, a integração entre o transporte coletivo com a bicicleta. O objetivo deste estudo identificar os fatores que interferem no uso da bicicleta de forma integrada com o transporte público considerando a relação entre o usuário de ônibus e a infraestrutura cicloviária existente. O estudo adotou duas abordagens: uma com enfoque na avaliação das infraestruturas instaladas nos terminais de ônibus e as condições da rede cicloviária, e outra para descobrir qual o potencial de integração entre os dois modos por meio da técnica de pesquisa declarada. O método proposto foi dividido pelas seguintes etapas: (1) definição da área de abrangência, (2) avaliação dos terminais e o uso do solo do entorno, (3) avaliação dos espaços cicláveis, (4) coleta de dados sobre o comportamento de viagens dos usuários de ônibus e sua propensão à integração. Foi realizado um estudo de caso em dois terminais de transporte público (Terminal de Integração do Centro - TICEN e o Terminal de Integração do Rio Tavares - TIRIO) da cidade de Florianópolis, que estão localizados próximos a ciclovias e ciclofaixas. A avaliação do uso do solo dos terminais mostrou que estão localizados em áreas urbanizadas com a existência de áreas comerciais e residências. Os terminais foram considerados passíveis de integração, pois possuem paraciclos instalados em sua proximidade. Os usuários de ônibus foram entrevistados fornecendo dados necessários para o estudo que incluía um questionário e uma pesquisa de preferência declarada. Os dados obtidos da pesquisa de preferência declarada permitiram identificar as ciclovias e ciclofaixas como os atributos de infraestrutura com maior importância, em detrimento de existência de bicicletários e vestiários. A avaliação do nível de serviço das vias cicláveis identificou que a via próxima ao TICEN obteve uma classificação melhor do que a do TIRIO devido à existência de uma ciclovia. Em síntese, a existência de infraestrutura influencia diretamente a integração e colabora para que bicicleta seja vista como um modo de transporte.

Palavras Chave: sistema de transporte, integração modal, transporte cicloviário.

ABSTRACT

The current model of urban displacement that prioritizes the use of the automobile has become unsustainable due to negative externalities (congestion and air pollution). As a solution, the Urban Mobility Policy suggests, as a possibility, the integration between collective transport and bicycle. The objective of this study was to identify the factors that interfere in the use of the bicycle in an integrated way with the public transports, considering the relation between the bus user and the existing bicycle infrastructure. The study adopted two approaches: one focused on the evaluation of the infrastructures installed in the bus terminals and the conditions of the cycling network, and another one to discover the potential of integration between the two modes through the declared research technique. The proposed method was divided by the following steps: (1) definition of the area of coverage, (2) evaluation of the terminals and use of the surrounding soil, (3) evaluation of cycling spaces, (4) travel of bus users and their propensity For integration. A case study was carried out in two public transportation terminals (Centro Integration Terminal - TICEN and TIRIO Rio Integration Terminal - TIRIO) in the city of Florianópolis, which are located near bicycle paths and bicycle paths. The land use assessment of the terminals showed that they are located in urbanized areas with the existence of commercial areas and residences. The terminals were considered integrable because they have paracycles installed in their proximity. Bus users were interviewed, providing data needed for the study, which included a questionnaire and a pre-declared survey. The data obtained with the research of declared preference allowed to identify the bicycle lanes and bicycle lanes as attributes of infrastructure with greater importance, to the detriment of the existence of changing rooms and bicycles. The evaluation of the service level of bicycle lanes identified that the route close to TICEN was classified better than that of TIRIO due to the existence of a bicycle lane. In short, the existence of infrastructure directly influences integration and contributes to the bicycle being seen as a means of transportation.

Keywords: transport system, modal integration, cycle transport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Suporte de bicicleta	29
Figura 2 Ônibus com suporte de bicicleta em São Paulo	30
Figura 3 Suporte para bicicleta localizada na parte interna do ônibus..	31
Figura 4 Área destinada para bicicletas. malas e carrinhos de bebê	32
Figura 5 Vagão adaptado para transportar bicicletas	33
Figura 6 Bicicletário da estação de Mauá, no município de Mauá-SP..	35
Figura 7 Dimensões dos dispositivos verticais utilizados pela ASCOBIKE	36
Figura 8 Planta do bicicletário de Mauá	36
Figura 9 Acesso as ruas e a infraestrutura para bicicletas da estação de Ashby em 1998	48
Figura 10 Acesso as ruas e a infraestrutura para bicicletas da estação de Ashby em 2008	49
Figura 11 Localização das estações avaliadas	52
Figura 12 Facilidade para o ciclismo	59
Figura 13 Comparação entre ciclofaixa sem estacionamento e sem ciclofaixa/ciclovía sem estacionamento	60
Figura 14 Diagrama das etapas	61
Figura 15 Mapeamento da infraestrutura ciclovitária existente em Florianópolis	62
Figura 16 Mapa de Zoneamento – TICEN.....	66
Figura 17 Mapa de Zoneamento – TIRIO.....	67
Figura 18 Paraciclos em frente ao TICEN	68
Figura 19 Conexão entre o TIRIO e a ciclofaixa por meio da faixa de pedestre	70
Figura 20 Paraciclo - TIRIO	71
Figura 21 Cartão com os cenários para ordenação da PD.....	81
Figura 22 Mapa das vias cicláveis analisadas	86
Figura 23 Barreiras da ciclofaixa vias: Rod. Francisco Magno Vieira e Av. Pequeno Príncipe.....	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Fatores ICV Epperson e Davis	40
Tabela 2 Pontuação Do Nível De Serviço.....	43
Tabela 3 Performance do nível de serviço para bicicletas – Sistema de medida de pontuação.....	44
Tabela 4 Classificação Do Nível De Serviço Para Ciclistas – Modelo De Dixon (1996).....	45
Tabela 5 Fatores de integração bicicleta e transporte coletivo.....	50
Tabela 6 Socioeconômico	51
Tabela 7 Padrão de Viagem com bicicleta.....	51
Tabela 8 Infraestrutura	52
Tabela 9 Integração bicicleta e Transporte Coletivo.....	53
Tabela 10 Método de avaliação das entrevistas	54
Tabela 11 Resultado Do Modelo	58
Tabela 12 Classificação De Infraestrutura Existente Para Integração ..	63
Tabela 13 <i>Check list</i> de avaliação - TICEN	69
Tabela 14 <i>Check list</i> de avaliação - TIRIO	70
Tabela 15 Usaria a bicicleta da sua casa até o TIRIO?	76
Tabela 16 Usaria a bicicleta da sua casa até o TICEN?	77
Tabela 17 Modo de deslocamento que os entrevistados possuem	77
Tabela 18 Representação numérica do conjunto de atributos e níveis..	82
Tabela 19 Resultado da calibração do Modelo Logit Ordenado - TICEN	82
Tabela 20 Resultado da calibração do Modelo Logit Ordenado - TIRIO	83
Tabela 21 Utilidade total de cada cenário - TICEN	84
Tabela 22 Utilidade total de cada cenário - TIRIO	84
Tabela 23 Desempenho do Nível de Serviço para Bicicleta – Ciclofaixa Vias: Rod. Francisco Magno Vieira e Av. Pequeno Príncipe	87
Tabela 24 Desempenho do nível de serviço para bicicleta – Ciclovia da Beira Mar Norte (Insular)	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Divisão Modal – 2013.....	23
Gráfico 2 Estrutura Ciclovária em cidades do Brasil por km	24
Gráfico 3 Perfil dos entrevistados - TIRIO	72
Gráfico 5 Perfil dos entrevistados - TICEN.....	73
Gráfico 6 Perfil de deslocamento - TIRIO.....	74
Gráfico 7 Perfil de deslocamento – TICEN	75
Gráfico 8 Perfil Socioeconômico	79
Gráfico 9 Uso de Bicicleta	79
Gráfico 10 Avaliação das condições oferecida aos ciclistas	80

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	23
1.2	OBJETIVOS.....	25
1.2.1	Objetivo Geral	25
1.2.2	Objetivos Específicos	25
1.3	JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO.....	25
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	26
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	27
2.1	TRANSPORTE CICLOVIÁRIO	27
2.1.1	Ciclovias	27
2.1.2	Ciclofaixa	28
2.1.3	Paraciclos e Bicicletários.....	28
2.2	INTEGRAÇÃO DO TRANSPORTE CICLOVIÁRIO COM O TRANSPORTE PÚBLICO.....	29
2.2.1	Bicicletas dentro dos ônibus.....	30
2.2.2	Integração de bicicletas com modos ferroviários	32
2.2.3	Bicicletário e paraciclos nas estações de transporte	33
2.2.4	Fatores que influenciam na integração entre bicicleta e transporte coletivo.....	37
2.3	ESTUDOS SOBRE INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM O TRANSPORTE PÚBLICO.....	38
2.3.1	Nível de serviço para bicicletas	39
2.3.2	Avaliação das estações de transporte público para integração .	45
2.3.3	Avaliação do tecido urbano	47
2.3.4	Perfil dos potenciais usuários para integração.....	49
2.3.5	Técnica de preferência declarada e revelada	54
3	METODOLOGIA	61
3.1	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA.....	61
3.2	AVALIAÇÃO DOS TERMINAIS E O USO DO SOLO DO ENTORNO	63
3.3	AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS CICLÁVEIS – MÉTODO DE DIXON.....	64

3.4	TÉCNICA DA PREFERÊNCIA DECLARADA (PD)	64
4	AVALIAÇÃO DOS TERMINAIS URBANOS E O TECIDO URBANO DO ENTORNO	66
4.1	USO DO SOLO DO ENTORNO	66
4.2	AVALIAÇÃO DO TERMINAL URBANO	68
4.3	ENTREVISTA COM OS USUÁRIOS DOS TERMINAIS URBANOS.....	71
4.3.1	Perfil dos entrevistados.....	72
4.3.2	Perfil de deslocamento.....	74
4.3.3	Integração bicicleta e ônibus.....	76
4.3.4	Pesquisa de preferência declarada	78
5	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DAS VIAS CICLÁVEIS.....	86
5.1	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇOS DAS VIAS	86
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
6.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	93
	BIBLIOGRAFIA.....	94
	APÊNDICE A – LISTA DE FATORES.....	99
	APÊNDICE B – LISTA DE AVALIAÇÃO TERMINAL URBANO	100
	APÊNDICE C - CHECK- LIST NÍVEL DE SERVIÇO.....	101
	APÊNDICE D – EXEMPLO DE CARTÕES PARA PD	102
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO.....	103
	APÊNDICE F – RESULTADOS COMPLETO DA TÉCNICA DE PESQUISA DECLADA - MODELO LOGIT ORDENADO	105

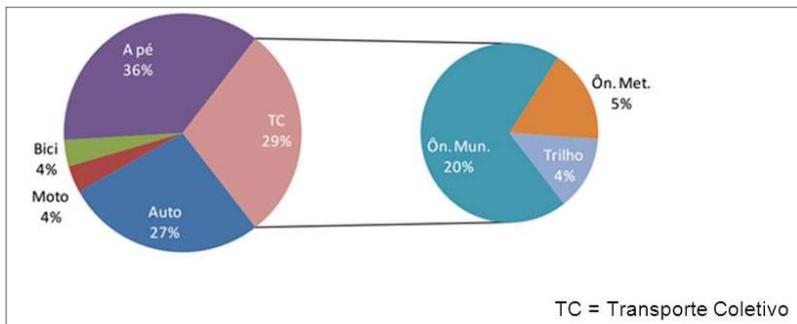
1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O Brasil vive um processo de urbanização acelerada, tendo 82% de sua população vivendo nas cidades. Movimento que trouxe uma ocupação descontrolada e um impacto negativo na mobilidade urbana das grandes cidades, ocasionando em uma distribuição desigual da acessibilidade (política nacional de mobilidade urbana sustentável, 2004). Esse desequilíbrio resulta do emprego de maiores investimentos nos modos motorizados particulares, em detrimento aos meios não motorizados e do transporte coletivo. No entanto, o artigo 6º, parágrafo segundo da lei 12.587/2012, institui diretrizes da política nacional de mobilidade urbana, dando prioridade aos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado.

A divisão modal do transporte no Brasil reforça a necessidade de dar maior atenção aos deslocamentos feitos a pé e por transporte coletivo por serem predominantes. Conforme o gráfico 1: 36% são a pé, 29% de transporte coletivo, 27% de automóveis, 4% de moto e 4% de bicicletas.

Gráfico 1 Divisão Modal – 2013



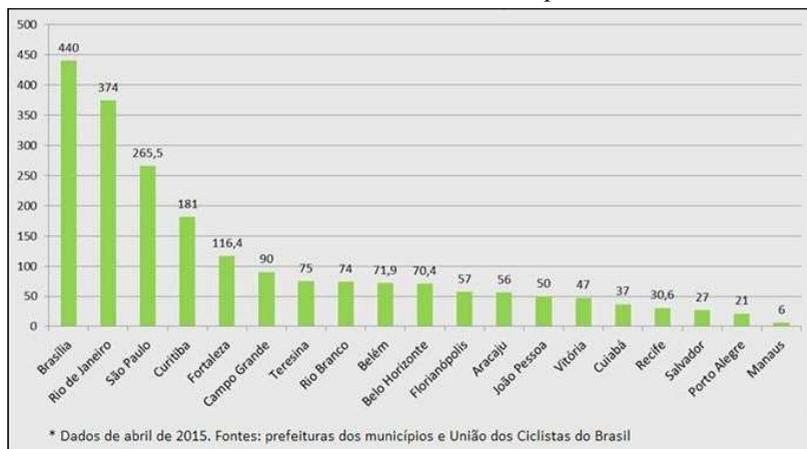
Fonte: ANTP, 2015

Nesse sentido, o transporte coletivo, como segundo modal mais utilizado pela população, representa um potencial aliado contra o congestionamento. Ao avaliar a má distribuição existente nas vias e considerando a sua capacidade, o transporte coletivo pode ser um sistema eficiente, uma vez que este ocupa apenas 25% das ruas e transporta 70% da população dos grandes centros urbanos. Na contramão, os automóveis ocupam 60% das vias públicas e transportam apenas 20% da população, segundo a Confederação Nacional de Trânsito (CNT, 2002).

No livro *Acupuntura Urbana* (2005), Jaime Lerner faz uma observação relevante sobre o alto valor investido nas vias para acomodar apenas os carros. Para ele, o uso das ruas deve ser múltiplo e separado pelo modo que transporta o maior número de passageiros e, inclusive, dar o maior espaço para ele. Desse modo, a organização das cidades, principalmente os sistemas de transporte, devem priorizar os meios de transporte mais utilizados pela população, destinando os benefícios de forma equitativa. Isso, por sua vez, poderia fazer com que as pessoas que utilizam os transportes coletivos e transportes não motorizados se sintam tratadas de maneira igualitária. Tal sentimento tende a aumentar à medida que melhores condições são dadas a estes modos.

Um dos transportes não motorizados mais conhecidos, a bicicleta, é considerado um dos modos mais acessíveis financeiramente, possibilitando a sua aquisição para um número maior de pessoas. Conforme o gráfico 2, as cidades de Brasília, Rio de Janeiro e São Paulo possuem a maior extensão ciclovária. A cidade Florianópolis possui apenas 57 km, conforme o gráfico 2. O investimento em infraestrutura de ciclovias, além de ser uma alternativa viável de mobilidade urbana, pode ajudar a diminuir a segregação sócio espacial das vias.

Gráfico 2 Estrutura Ciclovária em cidades do Brasil por km



Fonte: RIBEIRO; ROCHA, 2011

O ideal de mobilidade urbana segundo Lerner (2005) seria a integração de todos os tipos de transporte sem a competição de itinerário entre eles. O Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades, política específica para o transporte ciclovário, considera que a integração entre bicicleta e o transporte coletivo tem o objetivo, além de estimular o

reconhecimento da bicicleta como meio de transporte, reforçar os modos coletivos como principais meios de transporte para a população.

Estudos e pesquisas ainda são escassos nessa área, sobretudo considerando o caso das bicicletas. Segundo Souza (2012), ainda falta conhecimento técnico para analisar as consequências da inserção da infraestrutura cicloviária como meio de transporte. No Brasil existem poucos modelos eficientes de integração entre ônibus e bicicletas. O levantamento de informações e dados torna-se imprescindível para a definição de diretrizes para implantação da infraestrutura de transporte coletivo e cicloviário, assim como para sua integração.

Assim, propõe-se um estudo na cidade de Florianópolis, por ela apresentar dificuldades na mobilidade urbana. A cidade possui um baixo índice de integração, além de ser um polo disperso (MEDEIROS, 2006). Um dos aspectos que contribui diretamente com esse resultado são as suas feições naturais e o sítio onde a cidade está implantada. Outro motivo relevante para este cenário é a maior participação do automóvel particular nos deslocamentos, em comparação com outras cidades.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar os fatores que interferem no uso da bicicleta de forma integrada com o transporte público considerando a relação entre o usuário de ônibus e a infraestrutura cicloviária existente.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar a infraestrutura de apoio à integração entre transporte coletivo e bicicletas;
- b) Avaliar se a infraestrutura existente contribui para a integração entre os transportes cicloviário e coletivo.
- c) Verificar a infraestrutura que influencia diretamente no usuário de ônibus para que a integração aconteça.

1.3 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

O estudo poderá contribuir por meio de seus resultados para um maior entendimento entre a integração do transporte coletivo e cicloviário, visto que os meios integrados de transporte recomendados pela Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (2004) como as estratégias para a melhoria das condições atuais da mobilidade urbana: a) Planejamento Integrado de Transporte e Uso do Solo Urbano; b) Melhoria

do Transporte Coletivo Urbano; c) Promoção da Circulação não-motorizada; d) Uso racional do automóvel.

Além disso, os dados levantados sobre o assunto poderão auxiliar e orientar municípios no processo de elaboração dos planos diretores de mobilidade (PlanMob, 2006).

A integração entre estes modais pode ser uma alternativa para melhoria da mobilidade urbana, a qual desempenha um papel fundamental junto à economia das cidades. A mobilidade influencia diretamente o desenvolvimento das cidades, na medida em que pode permitir, ou até mesmo inibir, o seu desenvolvimento. Esse tema está intimamente relacionado ao transporte de pessoas e bens, elemento indispensável para o funcionamento das atividades econômicas. Portanto, vias congestionadas são entraves para a evolução da economia.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação é composta por seis capítulos, incluindo o capítulo introdutório no qual estão descritos os objetivos, a justificativa e a estrutura do estudo.

O capítulo 2 aborda os fundamentos teóricos, uma visão geral do transporte cicloviário, apresentando as suas principais características e os tipos de infraestrutura viária para as bicicletas. Em seguida descreve as modalidades de integração entre bicicleta e transporte público, os fatores que influenciam a integração e por último os estudos e pesquisas sobre o tema.

O capítulo 3 trata do desenvolvimento do método utilizado para avaliação da infraestrutura existente para integração entre transporte cicloviário e transporte público. Dividido pelas etapas: (1) definição da área de abrangência, (2) avaliação dos terminais e o uso do solo do entorno, (3) coleta de dados sobre o comportamento de viagens dos usuários de ônibus e sua propensão à integração, (4) avaliação dos espaços cicláveis.

O capítulo 4 apresenta a avaliação dos terminais urbanos e do tecido urbano do seu entorno com o objetivo de avaliar a infraestrutura instalada.

O capítulo 5 aborda a avaliação do nível de serviço das vias cicláveis próximo aos terminais.

O capítulo 6 trata das considerações finais, limitações e recomendações para estudos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 TRANSPORTE CICLOVIÁRIO

O Governo Federal Brasileiro tem incentivado a promoção da bicicleta como meio de transporte por intermédio do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicletas, lançado em 2004, no qual foi discutida uma política específica para o transporte cicloviário. Uma das suas ações foi a criação do Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades (2007b) de forma a fornecer subsídios para os municípios que têm interesse em implantar infraestrutura cicloviária, integrado aos demais modos de transporte existentes.

O Manual de Planejamento Cicloviário do GEIPOT (2001) conceitua o transporte cicloviário como parte integrante de um sistema que consiste em uma rede integrada composta por: vias, terminais, transposições, equipamentos e facilidades para bicicletas, que atendam os usuários em seus deslocamentos em áreas urbanas, sobretudo em termos de segurança e conforto.

2.1.1 Ciclovias

O GEIPOT (2001) caracteriza ciclovias como vias exclusivas para bicicletas. Por estarem totalmente segregadas do tráfego de veículos motorizados são consideradas mais seguras e confortáveis. A principal desvantagem são os problemas de conflito com o tráfego motorizado nas interseções.

A separação pode ser feita por muretas, grades, blocos de concreto ou qualquer outro elemento fixo. Existem bons exemplos como em Nova York, onde os estacionamentos de carro são utilizados como barreira física para a ciclovia. Em Copenhague as árvores servem de separação entre carros e bicicletas, o que deixa o trajeto mais agradável.

O Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades (2007b) sugere que para ciclovia bidirecional a largura seja de 3,00m, sempre que houver bordas desniveladas em mais de 10 cm acrescentar 50cm na largura da ciclovia. A largura poderá variar conforme o volume de bicicletas que passam em uma determinada rota e a contagem deve ser feita no momento de maior movimentação. Os volumes devem seguir as seguintes larguras:

- Até 1.000 bicicletas/hora: de 2,50 a 3,00m
- De 1.000 a 2.500 bicicletas/hora: de 3,00 a 4,00m
- De 2.500 a 5.000 bicicletas/hora de 4,00 a 6,00m

- Mais de 5.000 bicicletas/hora: acima de 6,00m

2.1.2 Ciclofaixa

A Ciclofaixa possui a característica de compartilhamento, ou seja, as bicicletas trafegam no mesmo espaço dos veículos motorizados. Geralmente estão localizadas nas bordas laterais das vias e separadas por pintura ou dispositivos delimitadores chamados de tachas. A ciclofaixa comum unidirecional mede um total de 1,80m. Dentro dessa largura deve haver um espaço com 0,40m que separa a faixa de veículos da faixa de bicicletas, com pintura em diagonal (faixa zebra) e instalação de tachas reflexivas, logo em seguida a faixa para circulação dos ciclistas de 1,20m e por último uma distância 0,20m separando a via ciclável da linha do meio fio (GEIPOT, 2001).

Em casos de ciclofaixas localizadas ao lado de estacionamento de veículo, a abertura das portas se torna um risco para os ciclistas. Para evitar algum acidente, recomenda-se uma largura de 2,00m, e no caso de ciclofaixas implantadas em calçadas é permitido que a via tenha duplo sentido e uma largura de 2,20m.

Mirada (2007) sugere que as ciclofaixas tenham ainda uma pintura interna para destacar a separação entre o tráfego motorizado e o local reservado ao ciclista. Esta pintura deve estar bastante visível para alertar aos motorista e ciclistas quais são os limites que cada um deve respeitar.

2.1.3 Paraciclos e Bicicletários

A existência de bicicletários e paraciclos são elementos importantes para incentivar as pessoas a usarem a bicicleta como meio de transporte. São soluções simples, que devem atender dois requisitos básicos: segurança e facilidade de acesso. Em geral temos duas categorias de estacionamento para bicicletas: paradas curtas e paradas longas (FHWA, 2006).

- Paradas curtas: atendem as pessoas que precisam estacionar até duas horas ou menos. Geralmente são paraciclos instalados nas calçadas próximos ao edifício ou ao destino. A sua localização deve estar em áreas com alta passagem de pedestres para que receba uma vigilância passiva e quando possível estar protegido por uma cobertura (APBP, 2010) .
- Paradas longas: são permanências que ultrapassam duas horas. Os estacionamentos mais indicados são: bicicletários e *lockers*. Em virtude do longo período de parada devem garantir a segurança das bicicletas e ainda

possuir acesso controlado, proteção contra as intempéries, armários e chuveiros.

Tanto os paraciclos como os bicicletários devem ser providos de suportes que comportam todos os tipos de bicicletas sem danificá-las. O suporte adequado é aquele que possui dois pontos de apoio do quadro (figura 1), pois impede que a bicicleta gire e caia sobre a sua roda dianteira, além de permitir uma fixação do cadeado pelo quadro da bicicleta e por uma ou ambas as rodas. (ACBC, 2015; APBP, 2007).

Figura 1 Suporte de bicicleta



Fonte: (APBP, 2007)

Tal suporte é nominado como suporte de encosto, podendo receber outras denominações como “U” invertido. A sua principal vantagem se deve por acomodar inúmeros tipos e tamanhos de bicicleta. Permitindo que a bicicleta seja presa pelo quadro. Esse modelo não danifica a bicicleta e oferece um estacionamento de fácil acesso ao usuário.

Para a promoção da integração da bicicleta com outros meios de transporte é essencial proporcionar rotas cicláveis até os pontos de paradas do transporte público, como também oferecer pontos de transferência preparados com vestiários, bicicletário ou paraciclos (SILVEIRA, 2010).

2.2 INTEGRAÇÃO DO TRANSPORTE CICLOVIÁRIO COM O TRANSPORTE PÚBLICO

A bicicleta pode aumentar a área de abrangência da estação em até três vezes, ou seja, ela se torna um alimentador das estações de transporte público (AQUINO, 2007). Além disso, reduz o tempo de viagem porta a porta por ser mais rápida do que caminhar e mais flexível do que o transporte público (MARTENS, 2004).

Existem várias formas de integração entre bicicletas e transporte coletivo. O programa de pesquisa cooperativa do trânsito (SCHNEIDER, 2005) fez uma pesquisa com 54 agências de trânsito dos Estados Unidos

e mostrou vários tipos de serviços para a integração, *racks* para transportar bicicletas nos ônibus, *racks* dentro de metros e trens, áreas de guarda para bicicletas em balsas e estacionamento com paraciclos e bicicletários nas estações de transporte locais.

Pucher (2010) avaliou estudos existentes sobre as intervenções que refletiam no nível de ciclismo, no qual incluía infraestrutura das vias, integração com transporte público, programas de educação e marketing, programas de acesso a bicicleta e legislação. A pesquisa identificou quatro medidas importantes para a integração das bicicletas com transporte público: 1) existência de bicicletários nas estações de metrô e trem, 2) existência de paraciclos nos pontos de ônibus, 3) suporte para bicicletas nos ônibus, possibilidade de transportar bicicletas dentro dos trens e 4) aluguel de bicicletas. Esses elementos são detalhados a seguir.

2.2.1 Bicicletas dentro dos ônibus

A flexibilidade é o maior benefício da integração entre bicicletas e ônibus. Em princípio o sistema de transporte por ônibus possui várias rotas e atende vários bairros, a fim de promover o acesso para diversos destinos. Além disso, é uma alternativa para transpor locais como subidas, travessias de pontes e túneis, bem como rodovias e avenidas de alta velocidade.

A possibilidade de transportar a bicicleta dentro dos ônibus pode ser vista em maior número nos Estados Unidos e Canadá. Geralmente o método mais utilizado é o transporte das bicicletas sobre *racks*, que são instalados na parte da frente dos ônibus (figura 2). O suporte tem capacidade para carregar duas bicicletas, mas também existem experiências com três a cinco bicicletas. Portanto todos os ônibus transportarão apenas duas bicicletas por itinerário, principal limitação deste modo de integração (HAGELIN; DATZ, 2005).

Figura 2 Ônibus com suporte de bicicleta em São Paulo



Fonte: VÁDEBIKE, 2010

Algumas agências de transporte permitem que a bicicleta seja transportada dentro do veículo (figura 3). Entretanto, existem restrições de acesso para prevenir a superlotação em horário de pico.

Figura 3 Suporte para bicicleta localizada na parte interna do ônibus



Fonte: BIKEÉLEGAL, 2014

No Brasil este tipo de integração não é muito bem aceito. Algumas cidades ensaiam a tentativa de instalação dos *racks*. Uma delas foi São Paulo que testou em 2010 os suportes instalados na parte dianteira dos ônibus. Era previsto para funcionar todos os fins de semana, em linhas que passassem por parques, porém os testes deviam acontecer para os usuários que utilizam a bicicleta para trabalhar por ser o maior motivo dos deslocamentos. O projeto não foi para frente, segundo a São Paulo Transporte, pois a Resolução 349 do Contran, que se tornou vigente na mesma época, proibiu a instalação de qualquer estrutura na frente dos ônibus (VÁDEBIKE, 2015; ESTADÃO, 2012)

Outras cidades tentam aprovar o projeto de lei para a instalação de suportes para bicicletas. Brasília, Recife e Florianópolis já possuem propostas. Em todas elas a instalação deve ser custeada pela empresa de ônibus. No caso de Recife, a proposta é de implantação dos *racks* em 100% da frota. Inicialmente as empresas de ônibus deverão instalar 10% do total da frota e a cada mês subsequente aumentar em mais 10% para que finalize o ano de 2012 com 100% (CORREIO BRASILIENSE, 2015; NOTÍCIAS DO DIA, 2015; CÂMARA MUNICIPAL DO RECIFE, 2012).

Recentemente a cidade de São Paulo fez uma nova tentativa. As bicicletas foram liberadas dentro dos ônibus biarticulados fora do horário de pico. O embarque deve ser feito somente pela porta traseira e o pagamento da tarifa será efetuado após o usuário fixar e travar a bicicleta dentro do ônibus. Além disso, apenas uma bicicleta por veículo será

permitida. A prefeitura com este tipo de ação tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento do transporte não-motorizado, incentivar o uso da bicicleta e facilitar o deslocamento dos ciclistas. Atitude que veio casada com o aumento da rede cicloviária da cidade, que possui atualmente 412,6 km de ciclovias (FERRAZ, A; CAMBRICOLI, 2016).

2.2.2 Integração de bicicletas com modos ferroviários

Cinco cidades brasileiras - São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Porto Alegre, Belo Horizonte - possuem trens e metrô que permitem o transporte de bicicletas dentro dos vagões. Entretanto, há restrições de horários, dias da semana e geralmente o embarque deve acontecer nos últimos vagões. Além disso, em algumas cidades o número de bicicletas por composição é limitado (VÁDEBIKE, 2015)

A principal vantagem da integração entre bicicletas e transporte ferroviário é o aumento da distância que o usuário poderá percorrer, podendo alcançar outras cidades da área metropolitana (AQUINO, 2007; REPLOGLE, 1993).

Adequar as estações de trens e metrô para atender ao ciclista é o maior desafio, pois existem plataformas que são subterrâneas e totalmente segregadas das vias. Para transportar bicicletas dentro dos trens não são necessárias muitas adaptações. Geralmente são acomodadas nos mesmos espaços vazios para os cadeirantes, próximos às portas. As bicicletas podem ficar penduradas ou em vagões designados para elas, conforme figuras 4 e 5.

Figura 4 Área destinada para bicicletas, malas e carrinhos de bebê



Fonte: SCHNEIDER, 2006

Figura 5 Vagão adaptado para transportar bicicletas



Fonte: SCHNEIDER, 2006

A integração entre os sistemas cicloviário e ferroviário de passageiros se mostra como uma solução viável para melhorar o deslocamento dos usuários de trem e metrô. A distância até as estações pode ser percorrida com maior rapidez por bicicleta, propiciando que ela seja acomodada em local seguro ou que seja transportada no próprio trem, viabilizando o acesso a um transporte de grande capacidade e baixo custo, possibilitando vencer distâncias longas com segurança, o que aumentaria a mobilidade da população.

2.2.3 Bicicletário e paraciclos nas estações de transporte

Os bicicletários e paraciclos complementam o transporte público no início e no fim do trajeto, encurtando o tempo da viagem. A área de abrangência da estação de transporte se expande. Segundo o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta (2007b), a locomoção por meio de bicicletas atrai moradores até um raio 7,5 km, já que este é o limite teórico de raio ideal para viagens ciclísticas urbanas.

A localização do estacionamento faz toda a diferença para o seu uso. Vários mecanismos podem ser utilizados para determinar qual o melhor local de instalação. Nem sempre são necessários estudos científicos, pois segundo a International Bicycle Fund (2004) os melhores determinantes são:

- Observação de bicicletas estacionadas em locais ilegais que podem ser adequados com paraciclos;
- Solicitar para grupos de cicloativistas e ciclistas uma lista com os pontos necessários de estacionamentos para bicicletas;

- Pontos comerciais - cafeterias, lojas, livrarias - e terminais de transporte coletivo são locais que devem possuir estacionamento;
- Parceria público privada, no qual empresas e lojas podem ter bicicletários e paraciclos arcando com a instalação e recebendo os suportes de órgãos governamentais;
- Ser obrigatório no código de obras a instalação de estacionamento para todos os novos estabelecimentos comerciais;
- Evitar pontos de conflito com pedestres e veículos motorizados.

Além disso, características espaciais devem ser observadas para situar os estacionamentos, primeiramente a visibilidade, dar preferência por locais com grande movimento de pessoas e evitar locais com as laterais fechadas. Em segundo lugar o acesso deve ser facilitado entre o estacionamento e a entrada do destino, assim locais com escadas devem ser evitados. Em seguida a iluminação e a segurança, citados anteriormente, são requisitos que atraem os usuários e por fim, proteção contra as intempéries, coberturas para as bicicletas estacionadas e passarelas cobertas são bem vindas quando possível (IBF, 2004).

A cidade de Mauá, localizada a 27 km de São Paulo, se tornou um modelo de integração, idealizado por um funcionário da Companhia de Trens Metropolitanos (CPTM) que fundou em 2001 a Associação dos Condutores de Bicicleta (ASCOBIKE) e apresentou a CPTM um projeto de bicicletário.

A ideia nasceu da necessidade de organizar as bicicletas que ficavam presas ao longo da estação atrapalhando os pedestres. A solução encontrada foi construir um local adequado para estacionar as bicicletas. A princípio, o local contava com um espaço para 200 bicicletas, com o passar dos anos a sua utilização se intensificou e atualmente atende 1.700 bicicletas (capacidade para 2.000), assim a iniciativa permitiu que 85% dos passageiros continuem seu trajeto de trem dando uma função multimodal a estação (ASCOBIKE E ITDP, 2009).

Figura 6 Bicletário da estação de Mauá, no município de Mauá-SP



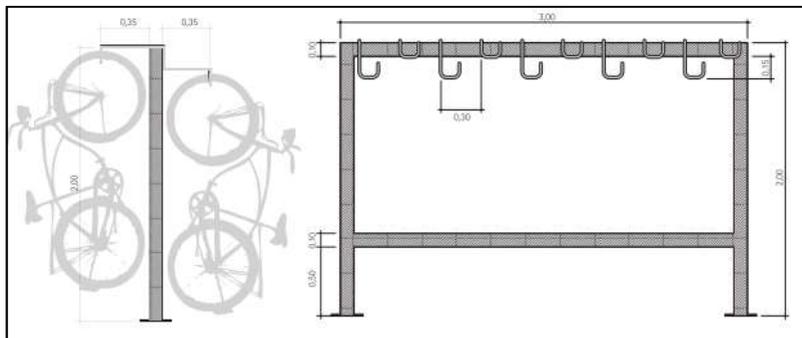
Fonte: ASCOBIKE, 2009

O bicicletário possui serviços como banheiros com chuveiro, empréstimo e conserto de bicicletas. Os usuários podem pagar uma mensalidade de R\$20,00 ou uma diária de R\$2,00 para utilizar o bicicletário. O funcionamento do local é 24 horas e todos os dias da semana (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

Para se tornar um associado é preciso preencher uma ficha de cadastro contendo informações pessoais e da bicicleta. O associado recebe uma pequena placa com o número de identificação que é anexado ao quadro da bicicleta. A numeração também é fixada no gancho onde a bicicleta ficará estacionada e inserido no software desenvolvido para a ASCOBIKE. Todo usuário do bicicletário recebe na entrada um comprovante de estacionamento que deve ser apresentado no momento da retirada da bicicleta. Os dispositivos de segurança como cadeados devem ser trazidos pelo associado, sendo o seu uso obrigatório.

Os suportes existentes no bicicletário são de dois tipos: dispositivo horizontal e dispositivo vertical. Os dispositivos horizontais são destinados para mulheres, idosos e crianças, pois são de fácil acesso. Os Dispositivos verticais são a maioria dos suportes disponibilizados (1.960 vagas) por ser um tipo de suporte que otimiza o espaço. As bicicletas ficam penduradas em intervalos de 30 cm e alternadamente a 1,80m e 1,95m de altura para que um guidão não atrapalhe outro usuário (figura 7).

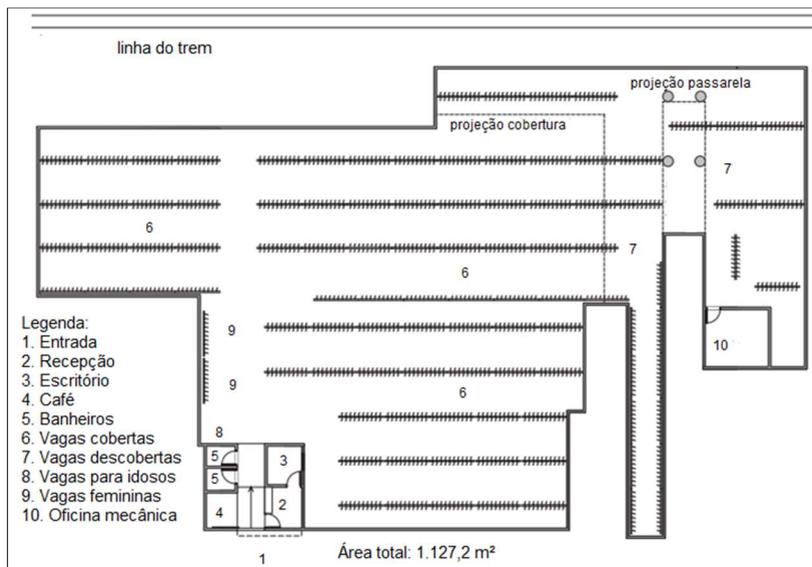
Figura 7 Dimensões dos dispositivos verticais utilizados pela ASCOBIKE



Fonte:(ASCOBIKE, 2009)

A distribuição dos suportes no bicicletário deve facilitar a movimentação dentro do espaço físico. Portanto é importante considerar o espaço de circulação e a distância necessária entre as bicicletas. O acesso no bicicletário de Mauá é controlado por uma entrada. Para segurança do estacionamento a oficina mecânica foi localizada na extremidade oposta à entrada com objetivo de distribuir a vigilância (figura 8). Além disso, o ambiente possui iluminação natural e artificial (ASCOBIKE, 2009).

Figura 8 Planta do bicicletário de Mauá



Fonte: ASCOBIKE, 2009

Outras vantagens do bicicletário é o serviço de oficina que conserta as bicicletas deixadas pela manhã para serem retiradas no fim da tarde. Caso o reparo demore mais tempo é disponibilizado bicicletas para empréstimo. Os clientes também contam com comodidades que ficam à sua disposição como café, água, compressor de ar. O espaço de funcionamento da associação foi cedido pela CPTM e o bicicletário é sustentado com os recursos providos por meio das diárias, mensalidades e consertos.

Essa é a forma de integração mais conhecida entre transporte cicloviário e transporte coletivo. No entanto poucos estudos foram encontrados sobre o assunto. Dados como existência e localização de paraciclos e bicicletários nas estações de transporte nem sempre são encontrados com facilidade.

2.2.4 Fatores que influenciam na integração entre bicicleta e transporte coletivo

Existem vários fatores que influenciam a escolha para a intermodalidade entre a bicicleta e o transporte público. Os mais citados na bibliografia consultada foram: existência de vias para ciclistas, locais seguros para estacionamento de bicicletas e a distância percorrida entre residência e estação de transporte (PUCHER; BUEHLER, 2009; REPLOGLE, 1993; SILVEIRA, 2010; TAYLOR e MAHMASSANI, 1996).

No Brasil, resultados apresentados por pesquisas feitas em Belo Horizonte identificaram a existência de ciclovias como um fator preponderante para a integração. O estudo também estimou a adesão dos entrevistados caso houvesse a implantação conjunta de ciclovia, bicicletários e a possibilidade de transportar a bicicleta no ônibus. Quase a metade dos entrevistados responderam de maneira positiva à integração. (COSTA, et al., 2015; ALVES et al. 2014)

Em Salvador, questionários foram aplicados em três estações de transporte público com objetivo de encontrar os fatores que mais influenciam na escolha da bicicleta como modo de transporte. A maioria dos entrevistados afirmou que usaria a bicicleta desde que existisse integração nas estações, com instalação de bicicletário. A principal justificativa para o uso da bicicleta foi “Menos gastos no orçamento familiar, com redução do pagamento de passagem” (RIBEIRO, 2005).

A insegurança em deixar a bicicleta na estação foi muito alegada entre os entrevistados em Recife. O principal empecilho citado nas entrevistas para a integração foi a falta de segurança pública (27%),

seguida da falta de trânsito seguro até a estação (20%) (SILVEIRA; BALASSIANO; MAIA, 2011)

Segundo as pesquisas de Krizek et al. (2010) e Martens (2004) há outros elementos de apoio à integração. Tais como (a) tipo de transporte, (b) motivo da viagem e (c) localização da estação de transporte público:

- a) Tipo de transporte: os meios de transportes com poucas paradas e que alcançam longas distâncias – por exemplo, trens urbanos ou ônibus expresso – tendem a atrair mais ciclistas.
- b) Motivo da viagem: Outro padrão encontrado pelo mesmo estudo para intermodalidade entre bicicletas e transporte coletivo é que os deslocamentos são para fins de trabalho ou educação. A viagem relacionada com trabalho tende a preferir modos de transportes e rotas mais rápidas e não se importam em pagar a mais pelo serviço, pois são pessoas propensas a possuir um carro a sua disposição. Por outro lado, viagem relacionada com educação tende a fazer viagens mais curtas e de baixo custo.

Os trabalhadores das cidades da Europa - Países Baixos, Alemanha, Reino Unido – preferem integrar com trens e metros, por esses modos atingirem distâncias mais longas. Enfim, tendem a escolher o transporte coletivo que oferece um nível de conveniência comparáveis ao de um automóvel. Os ônibus são preferidos por estudantes pelas tarifas mais baratas e por atingir distâncias menores.

- c) Localização da estação de transporte público no tecido urbano: a localização da estação influencia diretamente o números de ciclistas dispostos à integração. Estudos europeus descobriram que os subúrbios geram níveis mais elevados de integração, em contrapartida áreas mais compactas por possuírem distâncias mais curtas entre origem e destino facilitariam a caminhada. Relativamente regiões com maior densidade são atendidas por um sistema de transporte mais completo, afetando ainda mais a escolha pela intermodalidade.

Embora os fatores citados resumam aspectos chave da integração da bicicleta com transporte coletivo, a pesquisa sobre o assunto é mínima e irregular (KRIZEK; STONEBRAKER, 2010).

2.3 ESTUDOS SOBRE INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM O TRANSPORTE PÚBLICO

Conforme apresentado anteriormente, os principais fatores que influenciam na integração são: existência e qualidade do espaço ciclável,

infraestrutura para estacionar a bicicleta próxima às estações de transporte coletivo e a localização no tecido urbano. Não foram encontrados na literatura pesquisada estudos que analisassem todos os fatores de maneira conjunta, portanto serão abordados separadamente.

2.3.1 Nível de serviço para bicicletas

Com o intuito de melhorar os espaços para ciclistas, diversas metodologias têm sido criadas, principalmente nos Estados Unidos. Kirner (2006) cita dois tipos de modelos para medir a qualidade do serviço das vias cicláveis: os que analisam o nível de estresse dos ciclistas e os que analisam a característica da via ou interseção. Ainda existem metodologias que abordam a avaliação de acidentes para determinar o nível de risco dos ciclistas.

- I. Metodologia de Sorton e Walsh (1994): baseado em três variáveis principais: (a) Volume de tráfego em horário de pico, (b) largura da via e (c) velocidade de veículos na via. Outras variáveis foram levantadas para avaliação em uma segunda fase, porém por restrições orçamentárias o estudo considerou apenas as variáveis citadas. O seu objetivo era observar o nível de estresse dos ciclistas. Os níveis de estresse das vias são avaliados por meio de tabelas apresentadas pelo autor para cada variável. O nível de estresse varia de 1 a 5, no qual o nível 1 indica que as variáveis do tráfego são favoráveis para todos os ciclistas e o nível 5 sugere que as condições de tráfego não são adequadas para as bicicletas. Entretanto, a metodologia foi criticada por deixar de fora fatores cruciais como, condições da pavimentação, existência de ciclovias, volume e densidade nas interseções (CAMBRIDGE SYSTEMATICS, 1999).
- II. Índice de condições das vias (ICV) de Epperson e Davis(1994): metodologia que utiliza uma fórmula matemática para avaliar as condições das vias para o transporte cicloviário. O índice é expresso por meio da equação 1:

$$ICV = \left[\frac{VMD}{(f * 3100)} \right] + \left(\frac{V}{48} \right) + \left\{ \left(\frac{V}{48} \right) \times [(4.25 - L) \times 1.635] \right\} + \sum FP + \sum FL \quad (1)$$

Onde:

VMD = Volume médio diário de tráfego (veículos/hora)

f = número de faixas de tráfego

V = limite de velocidade (km/h)

L= largura da faixa externa (m)

FP = fator de pavimento

FL = fator de localização

Os valores dos fatores de pavimento, de localização e classificação das vias são obtidos por meio da tabela 1.

Tabela 1 Fatores ICV Epperson e Davis

Fatores de Localização Valor	
1. Geração de movimento transversal à via	
Estacionamento em ângulo	0,75
Estacionamento em paralelo	0,25
Faixa de conversão à direita (toda a extensão)	0,25
Canteiro central (sem interrupção)	0,50
Canteiro central (com baias para conversão à esquerda)	0,35
Faixa central para conversão (reversível)	0,20
Acostamento pavimentado ou ciclovia	0,75
2. Alinhamento	
Declividade acentuada	0,50
Declividade moderada	0,20
Curvas horizontais frequentes	0,35
Distância de visibilidade reduzida	0,50
3. Ambiente	
Muitas entradas de garagem	0,25
Uso do Solo predominantemente comercial	0,25
Uso do Solo predominantemente industrial	0,25
Fatores de Pavimento Valores	
Rachaduras	0,5
Remendos	0,25
Desgastes pelo uso	0,25
Buracos	0,25 a 0,50 dependendo da gravidade
Acostamento irregular	0,25 a 0,50 dependendo da gravidade
Cruzamento de ferrovia	0,25
Grelhas de drenagens	0,5
Avaliação Total	
0 - 3	Excelente
3 - 4	Bom
4 - 5	Regular
> 5	Ruim

Fonte: Epperson, 1994

O índice de Epperson-Davis foi utilizado pela sua capacidade de prever acidentes entre bicicletas e veículos motorizados. Em Hollywood, na Flórida, por um período de 20 meses durante os anos de 1990 e 1991 foram localizados os acidentes entre ciclistas e veículos motorizados, cada acidente era avaliado por um peso de 1 a 5 dependendo da severidade do ferimento. O índice de acidentes foi comparado com o ICV usando a análise de regressão

linear. Como resultado a metodologia conseguiu explicar apenas 18% da variação da pontuação de acidentes entre os diferentes segmentos das vias.

- III. Medida de risco da interação: modelo desenvolvido por Landis (1994) com o propósito de avaliar as interações longitudinais e transversais que afetam o risco percebido pelos ciclistas. As variáveis utilizadas são: o uso do solo, volume e velocidade do tráfego motorizado, proximidade entre ciclistas e o transporte motorizado e as condições do pavimento. Para Philips e Guttenplan (2003) o autor desenvolveu este método para superar as deficiências do Índice de condições das vias de Epperson-Davis.

Segue a expressão matemática da Medida de Risco da Interação que incorporou alguns termos de Epperson-Davis:

$$IHS = \left\{ \frac{(VDM)}{f} \times \left(\frac{14}{L} \right)^2 \times \left[0,01 \frac{V}{30} \times (1 + \%VP)^2 + 0,01FP \right] + 0,024US \times AV \right\} \times \frac{1}{10} \quad (2)$$

Onde:

VMD= volume médio diário de tráfego (veículos/hora)

f= número de faixas de tráfego

L= largura da faixa externa (m)

US= intensidade de uso do solo adjacente ao segmento (uso comercial = 15 e uso não comercial = 1)

AV= presença de guias rebaixadas ou estacionamento na via (número de acessos não controlados por milha)

FP= fator de pavimento

V= limite de velocidade (km/h)

VP= veículo pesados

Embora o modelo não tenha sido validado estatisticamente, muitas cidades dos Estados Unidos utilizaram a medida para o planejamento de melhorias do transporte cicloviário. Esta prática vem consolidando a aceitação da percepção de risco como uma medida válida para avaliação do nível de serviço das vias cicláveis (PHILLIPS; GUTTENPLAN, 2003).

- IV. Nível de serviço para bicicletas (LANDIS et al., 1997): A Medida de Risco da Interação levou ao desenvolvimento do Nível de Serviço para Bicicletas (NSB) concebido para qualificar o nível de conforto ou ameaça das vias. O modelo é

baseado em testes estatísticos que verificou a compatibilidade da bicicleta perante a fatores tais como: volume de tráfego, condições da superfície do pavimento, velocidade do veículo motorizado, estacionamento de carros nas ruas e largura das ciclovias.

O estudo mediu respostas de 150 ciclistas em Tampa, Flórida, usado como base de dados para o desenvolvimento do modelo e de um software. De acordo com o autor, o modelo poderá ser aplicado à maioria das ruas dos Estados Unidos. O NSB é baseado em respostas humanas que avaliaram os estímulos mensuráveis das vias e do tráfego, ao invés de estimativas e aproximações como são usadas em outras abordagens (KIRNER, 2006; PHILLIPS; GUTTENPLAN, 2003). A equação matemática da NSB é apresentada pela equação 3:

$$NSB = 0,607 \ln \left(\frac{Vol_{15}}{F} \right) + 0,901 \ln [LV(1 + VP)] + 6,510(CP_5) - 0,005(L_e)^2 - 1,883 \quad (3)$$

Onde:

Vol_{15} = volume do tráfego direcional em um período de 15 minutos

F = número total de faixas

LV = limite de velocidade (km/h)

VP = porcentagem de veículos pesados

AV = frequência por milhas de acesso veicular não controlado (áreas de estacionamento na via e entradas para carros)

CP_5 = avaliação (de cinco pontos) da condição da superfície do pavimento, através do sistema de monitoramento de desempenho de rodovia (HPMS), da FHWA

L_e = Largura média da faixa externa (metros)

Certamente o resultado inicial da pesquisa foi o desenvolvimento de um modelo calibrado, estatisticamente apropriado e confiável para ser utilizado em grande parte das ruas. Logo, o método propôs uma pontuação geral para classificar os Níveis de Serviço para bicicleta (Tabela 2):

Tabela 2 Pontuação Do Nível De Serviço

Nível de serviço - Pontuação	
A	< 1,5
B	> 1,5 e < 2,5
C	> 2,5 e < 3,5
D	> 3,5 e < 4,5
E	> 4,5 e < 5,5
F	> 5,5

Fonte: Landis et al (1997)

V. Método de Dixon (1996): Dixon desenvolveu um método com a finalidade de avaliar corredores cicloviários por meio de um sistema de pontuação resultando em uma medida de nível de serviço que varia entre A e F. Os fatores utilizados pelo autor derivam do Índice de Condições de Vias de Epperson-Davis (1994). Por outro lado, Phillips e Guttenplan (2003) o considerou mais abrangente do que os estudos anteriores, porque se baseia na premissa de que existem um conjunto de elementos necessários no sistema viário para atrair viagens não motorizadas.

Os fatores considerados são:

- Presença de instalações para ciclistas: considera a presença de ciclofaixas, cuja a pontuação varia de acordo com a largura da faixa de tráfego – de 3,66m a 4,27m – ou a presença de ciclovias com medida mínima de 2,44m e a no máximo 0,40 km de distância da via de tráfego veicular.
- Conflitos: fator que mede as facilidades existentes nas vias de observação entre ciclistas e motoristas e ao mesmo tempo prever suas ações no sistema viário, a fim de aumentar o conforto e segurança dos ciclistas. Por conseguinte, os critérios observados são: (a) menos de 22 entradas de garagem e cruzamento perpendiculares de vias por 1,61 km, (b) ausência de barreiras na facilidade para bicicletas, (c) Ausência de estacionamento lateral, (d) presença de canteiros centrais, (e) distância de visibilidade não obstruída, (f) melhorias das interseções para o ciclismo.
- Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas: calculado por meio da comparação entre velocidade média dos ciclistas - segundo Dixon (1996), 24 km/h – com a velocidade máxima permitida para os veículos motorizados nas vias.
- Nível de Serviço para veículos motorizados: segundo o autor o volume de veículos motorizados e o congestionamento das

ruas influencia no conforto e na segurança do ciclista. Além disso, pistas com um grande número de faixas desestimula o ciclista.

- Manutenção das vias: avalia as condições que refletem o abandono e a falta de manutenção da pavimentação da via que causam problemas crônicos.
- Programas específicos para melhorar o transporte cicloviário: verifica a existência de programas que estimulam o uso das bicicletas como meio de transporte como, por exemplo, a construção de vestiários, programas de suporte ao usuário e inserção de bicicletários.

A Tabela 3 mostra o sistema de medida de pontuação, a tabela 4, a classificação do nível de serviço com as definições para cada pontuação.

Tabela 3 Performance do nível de serviço para bicicletas – Sistema de medida de pontuação

Categoria	Critérios	Pontos
Facilidade para bicicletas (Valor máximo = 10)	Ciclofaixa – faixa externa 3,66m	0
	Ciclofaixa – faixa externa >3,66m – 4,27m	5
Conflitos (Valor máximo = 4)	Entradas de garagem e cruzamentos	1
	Ausência de barreiras	0,5
	Ausência de barreiras de estacionamento lateral	1
	Presença de canteiros centrais	0,5
	Distância de visibilidade não obstruída	0,5
	Melhorias das interseções para o ciclismo	0,5
Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas	>48 km/h	0
	32 a 48 km/h	1
	24 a 32 km/h	2
Nível de Serviço para veículos motorizados (valor máximo=2)	NS=E, F (ou 6 ou mais faixas de rogação)	0
	NS= D (e menos que 6 faixas de rogação)	1
	NS= A,B ou C (e menos que 6 faixas de rogação)	2
Manutenção das vias (Valor máximo=2)	Problemas frequentes ou maiores	-1
	Problemas sem muita frequência ou menores	0
	Sem problemas	2
Programas específicos para melhorar o transporte cicloviário (valor máximo =1)	Sem programas	0
	Programas existentes	1
Cálculos (ajuste da nota dos segmentos)	Índice dos segmentos ⁰	21
	Peso dos segmentos ¹	1
	Índice ajustado dos segmentos ²	21
	Índice do corredor ³	NS=21

Índice dos segmentos⁰ = soma dos pontos nas seis categorias

Peso dos segmentos¹ = comprimento do segmento/comprimento do corredor

Índice ajustado dos segmentos² = Índice dos segmentos x peso dos segmentos

Índice do corredor³ = soma dos índices ajustados dos segmentos no corredor

Fonte: Dixon, 1996

Tabela 4 Classificação Do Nível De Serviço Para Ciclistas – Modelo De Dixon (1996)

Pontuação	Nível de Serviço	Descrição das vias
17 a 21	A	Vias seguras e atrativas; crianças podem usufruir sem a necessidade da supervisão de um adulto. Baixo índice de interação com veículos motorizados em facilidades para ciclistas contíguas à via ou segregadas. Bom nível de estrutura funcional e ótimas condições de pavimento.
14 a 17	B	Adequadas para qualquer classe de ciclistas; crianças podem usufruir sem a necessidade da supervisão de um adulto. Baixo índice de interação com veículos motorizados em facilidades para ciclistas contíguas à via ou segregadas. Bom nível de estrutura funcional e boas condições de conservação.
11 a 14	C	Adequadas para a maioria dos ciclistas. Nível moderado de interação com veículos motorizados. Presença de facilidades para ciclistas, na maioria das vezes, contíguas à via, sendo que em locais menos amigáveis para ciclistas, ao longo do corredor, podem existir facilidades segregadas para ciclistas. A via é normalmente caracterizada pela combinação de baixa velocidade, baixo volume de tráfego motorizado, rara ocorrência de conflitos e boas condições de superfície.
7 a 11	D	Adequadas para ciclistas experientes (grupo A). Estas vias podem não dispor de estruturas funcionais voltadas ao ciclismo. Interação com veículos motorizados considerada de moderada a alta. Podem ou não apresentar facilidades para ciclistas. No caso da falta de facilidades para ciclistas a via deve apresentar cinco ou mais características que permitem que os ciclistas do grupo A compartilhem a via com os veículos motorizados (baixa velocidade e volume de veículos motorizados, poucos conflitos ou boas condições de pavimento). Se houver uma facilidade para ciclistas contígua à via, a via apresentará características que tornam esta via inadequada para ciclistas do grupo B, como alto volume e alta velocidade de veículos motorizados e conflitos frequentes.
3 a 7	E	Requer cuidado redobrado até para ciclistas do grupo A. Alto índice de interação com veículos motorizados. Podem ou não apresentar facilidades para ciclistas. No caso da falta de facilidades para ciclistas a via deve apresentar duas ou mais características que permitem que os ciclistas do grupo A compartilhem a via com os veículos motorizados (baixa velocidade e volume de veículos motorizados, poucos conflitos ou boas condições de pavimento). Conservação regular. Inadequadas para ciclistas do grupo B e níveis menos experientes.
< 3	F	Inadequada para o ciclismo, de maneira geral. Alto índice de tráfego de automóveis. Oferece risco iminente para todos os grupos de ciclistas.

Fonte: Dixon, 1996

2.3.2 Avaliação das estações de transporte público para integração

A existência de real interesse na integração entre transporte cicloviário e o transporte público deve preparar as estações de transporte para receber ciclistas, principalmente oferecer uma infraestrutura que facilite o acesso das bicicletas nos estacionamentos específicos próximos às estações ou dentro delas.

Estudos no Brasil sobre avaliação de infraestrutura das estações para a integração entre bicicletas e transporte público foram encontrados no Caderno de Referência para elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades (2007). Porém, demonstrou apenas exemplos de cidades com bicicletários e paraciclós próximos às estações de transporte

público. Enfim, o estudo não avaliou a infraestrutura de maneira específica, nem deu diretrizes para as melhores práticas.

A integração entre transporte público e cicloviário no Brasil ainda é incipiente. As pesquisas encontradas estão focadas em descobrir o perfil dos potenciais usuários destes serviços, e informações sobre infraestrutura ainda são insuficientes. Portanto, fontes internacionais foram pesquisadas.

O Manual de planejamento de localização e acesso das estações de Washington (WASHINGTON METROPOLITAN AREA TRANSIT AUTHORITY - WMATA, 2008) fornece diretrizes de acessibilidade para diferentes modos de transporte – pedestres, bicicletas, estacionamento para carros – que são requisitos necessários para as estações de transporte público, pois atendem um elevado número de pessoas e com um público variado. Para as estações, as orientações são:

- Incentivar o acesso de bicicletas para as estações como um meio de aumentar o uso do transporte público por meio de parcerias com políticas municipais e grupos de ciclistas;
- Fornecer conexões para ciclovia e ciclofaixas e instalações de bicicletas dentro das estações com o intuito de expandir a área de captação de usuários. As ligações devem levar em conta as diferentes necessidades de cada tipo de usuário de bicicleta;
- Incluir informações sobre ciclovias existentes na área usando sinalização visual e mapas informativos;
- Fornecer orientações para estacionamento de bicicletas;
- O acesso de bicicletas não deve interferir nos movimentos de pedestres;
- Evitar caminhos com escadas ou escadas rolantes.

Para estacionamento de bicicletas as orientações são:

- Todas as estações devem possuir paraciclos e *lockers* quando existir demanda;
- Os paraciclos devem estar bem localizados em áreas com boa visibilidade para evitar roubos e vandalismo. Quando possível, o ideal é que fiquem dentro das estações de transporte público ou à uma distância de menos de 1 metro. Não pode obstruir a passagem de pedestres.

- Fornecer cobertura sobre os bicicletários servindo de proteção contra as intempéries. Não devem ser instalados embaixo de pontes e construções.

2.3.3 Avaliação do tecido urbano

Existe uma relação entre o sistema de transporte e o planejamento urbano. Na opinião de Teramoto (2008) a distribuição espacial das áreas residências, comerciais e locais de trabalho produz deslocamentos, conseqüentemente determinando as distâncias médias do transporte, bem como a maneira como as viagens serão realizadas.

Alta densidade residencial e o desenvolvimento compacto do uso do solo resultam em viagens mais curtas e em menor número. Essa suposição se baseia no fato que regiões mais compactas demonstram maior proximidade espacial entre locais onde há realização de atividades, ao passo que contribui para uma maior propensão do uso dos modos não motorizados (CERVERO, 1996).

De maneira mais abrangente, Cervero et al. (2013) analisaram os sistemas de transporte das áreas de trânsito rápido da cidade de São Francisco na Califórnia em dois períodos, 1998 e 2008. O estudo identificou que as estações inseridas nas diferentes áreas de trânsito rápido atraíam quantidades diferentes de ciclistas.

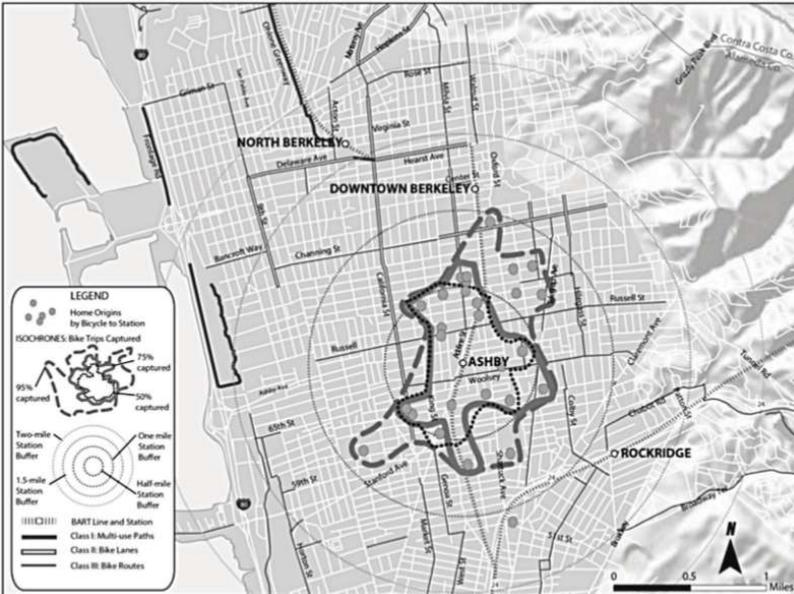
As estações inseridas nas áreas rápidas de trânsito são classificadas pela configuração urbana, existência de bicicletários e estacionamento para automóveis. Os cinco tipos de estação são: urbano, urbano com estacionamento, intermodal equilibrado, intermodal autossuficiente e auto dependente (STATEWIDE; PLANNING, 2012). Segue descrição de cada estação:

- Estações urbanas: estão situadas dentro ou perto dos centros das cidades, são de uso misto, com alta densidade populacional e sem estacionamentos.
- Estação urbana com estacionamento: está inserida em bairros ao redor dos centros urbanos.
- Estação intermodal equilibrado: estão nos subúrbios bem estabelecidos, possui áreas para estacionamento de veículos nas ruas e são atendidos por várias linhas de ônibus;
- Estação intermodal autossuficiente: estão em áreas de baixa densidade populacional, possui extensa área para estacionamento de veículos – por este motivo chamada de autossuficiente -, mas também atendida por ônibus.

- Estação dependente de automóveis: atende a cidade-dormitório de baixa densidade populacional, completamente dependente dos carros e de acesso às estações de trens.

A pesquisa revelou que houve um aumento na integração entre o transporte ciclovitário e transporte coletivo entre os anos de 1998 e 2008. Do mesmo modo, avaliou o nível de atração das estações por meio de isócronas (figura 5 e 6), concluindo que os ciclistas estavam inclinados a percorrer um caminho mais longo até as estações. Em 1998 uma distância de aproximadamente 1km, passou para 1,78 km em 2008. Tendo em vista os aspectos observados, concluiu-se que o aumento da presença de ciclistas nas estações é decorrente da combinação entre o aumento de infraestrutura para bicicletas e regiões com uso misto.

Figura 9 Acesso as ruas e a infraestrutura para bicicletas da estação de Ashby em 1998



Fonte: CERVERO; CARDWEL CUELLAR, 2013

Figura 10 Acesso as ruas e a infraestrutura para bicicletas da estação de Ashby em 2008



Fonte: CERVERO; CARDWEL CUELLAR, 2013

2.3.4 Perfil dos potenciais usuários para integração

Compreender a escolha de uma pessoa por um modo de transporte é um processo considerado complexo pois existem vários fatores envolvidos. Alguns exemplos são característica do usuário, do trajeto da viagem e dos sistemas de transportes existentes (JOAQUIM; ALBANO, 2011; SCHMITZ, 2001; SOUZA, 2002). O levantamento dos fatores que influenciam o uso da bicicleta como modo de transporte está presente em vários estudos que abordam o assunto. O conhecimento destes dados é visto como um requisito básico para formular políticas sobre integração entre transporte cicloviário e transporte coletivo.

Com o propósito de verificar as variáveis que influenciam na escolha por integração entre bicicleta e ônibus, uma revisão bibliográfica sobre o assunto foi realizada. Primeiramente determinou-se as palavras-chave, seguidas das estratégias de buscas, para a definição das bases de dados e de outras fontes de informação a serem pesquisadas. A união dos termos adequados e a escolha da base de dados que insiram mais especificamente o tema são imprescindíveis para que a estratégia de busca seja eficaz (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

As palavras-chave escolhidas foram: integração modal, bicicleta, transporte público e as fontes de dados pesquisadas foram: Revista Transportes (ANPET) e Revista Transportes Públicos (ANTP). Complementarmente, as referências bibliográficas desses artigos foram consultadas para identificar outros estudos que atendem aos critérios definidos anteriormente. Delimitou-se a pesquisa por um período de 2005 a 2016, sendo que esta pesquisa obteve um número de sete registros.

As pesquisas encontradas sobre integração estão baseadas na percepção do usuário, ou seja, no potencial da propensão do usuário em fazer a escolha pela integração. Os dados, geralmente são coletados por meio de entrevistas e questionários. Muito comum questionar sobre variáveis socioeconômicas, formas de deslocamento, características do uso da bicicleta e infraestrutura com o objetivo de traçar um perfil do usuário, conforme encontrado nesta revisão.

Por meio dos artigos foram identificadas 44 (anexo A) variáveis relacionadas a fatores de integração entre bicicleta e transporte coletivo. Esses fatores foram agrupados em cinco categorias conforme tabela 5, no qual os fatores mais recorrentes serão expostos no decorrer do capítulo.

Tabela 5 Fatores de integração bicicleta e transporte coletivo

Autor	Socioeconômico	Padrão de viagem	Infraestrutura para bicicleta	Integração bicicleta e Transporte coletivo	Método de avaliação das entrevistas
Costa et al, 2015	X	X	X	X	Técnica de preferência declarada
Alves et al, 2014	X	X		X	Técnica de preferência declarada
Miranda et al, 2013	X	X	X	X	Técnica de preferência declarada
Cardoso et al, 2013	X	X	X	X	Técnica de preferência declarada
Silveira; Balassiano; Maia, 2011	X	X	X	X	Qui Quadrado
Paiva; Campos, 2008			X		Não informado
Ribeiro et al, 2012	X	X	X	X	Avaliação comparativa

Fonte: Adaptado pelo autor

As características socioeconômicas apresentaram o seguinte perfil predominante: homem, com idade entre quinze a trinta anos, com renda até quatro salários mínimos e com grau de instrução médio completo e a ocupação não se mostrou um dado muito relevante, pois somente duas pesquisas o abordaram (tabela 6). Silveira et al (2011) em seu estudo conclui que variáveis como gênero, faixa etária e a ocupação dos entrevistados não influenciam na propensão de integrar. Verificou também que pessoas com menos renda e menor instrução estariam mais inclinadas a integrar.

Tabela 6 Socioeconômico

Autor	Ocupação	Idade	Renda	Gênero	Grau de instrução
Miranda et al, 2013	Não Informado	21 a 30	Até 2 Salários mínimos	Mulher	médio completo
Silveira; Balassiano; Maia, 2011	Empregado e estudante	Menos de 20 anos	Até 1 Salário Mínimo	Homem	médio completo
Cardoso et al, 2013	Não Informado	Não Informado	2 a 4 Salários mínimos	Homem	médio completo
Costa et al, 2015	Trabalhadores e estudantes	15 a 30	Até 4 salário mínimo	Mulher	Ensino fundamental
Alves et al, 2014	Não Informado	15 a 20	Até 2 Salários mínimos	Homem	Ensino fundamental
Ribeiro et al, 2012	Não Informado	18 a 35	Até 3 Salários mínimos	Homem	Não Informado

Fonte: Adaptado pelo autor

Apenas cinco estudos apresentaram informações sobre padrão da viagem. Além disso, Silveira et al (2011) abordaram apenas duas características desta categoria. Chegou-se a um padrão viagem no qual a frequência de viagens é de até duas vezes por semana e motivo de uso predominante é para lazer e esporte, conforme tabela 7.

Tabela 7 Padrão de Viagem com bicicleta

Autor	Frequência de viagem	Motivo do uso	Duração da viagem	Horários mais frequentes
Cardoso et al, 2013	1 a 2 vezes por semana	Lazer e esporte	16 a 30 minutos	Período da Tarde
Costa et al, 2015	2 vezes por semana	Lazer e esporte	15 a 30 minutos	Período da Tarde
Silveira; Balassiano; Maia, 2011	2 vezes por semana	Não Informado	Não Informado	Não Informado
Alves et al, 2014	1 a 2 vezes por semana	Lazer e esporte	acima de 1 hora	Período da Manhã
Ribeiro et al, 2012	Todos os dias	Lazer e trabalho	acima de 30 minutos	Não Informado

Fonte: Adaptado pelo autor

A categoria que apresentou mais variáveis foi a de infraestrutura, porém cada estudo o avaliou de uma maneira diferente, por este motivo não foi apresentado os seus resultados, pela dificuldade de encontrar um padrão passível de ser comparado. Os mais citados foram topografia, avaliação da iluminação das vias, existência de ciclovias e ciclofaixas, condição do pavimento, segurança tanto viária como pública.

Tabela 8 Infraestrutura

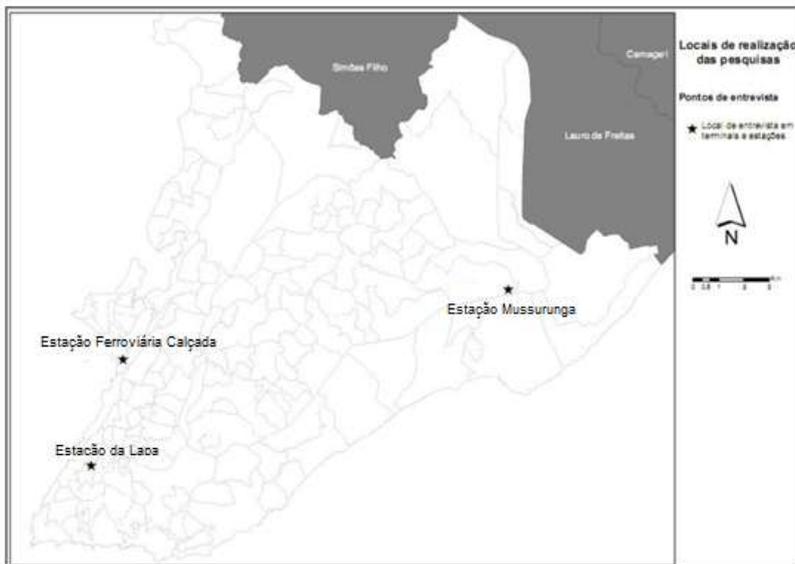
Autor	Estacionamento o para bicicleta	topografia	iluminação das vias	cicloviás/ciclofaixas	pavimentação	segurança	Banheiros vestiários	Sinalização
Miranda et al, 2013	x	x	x	x	x	x	x	
Silveira; Balassiano; Maia, 2011	x							
Cardoso et al, 2013		x	x	x	x	x		
Costa et al, 2015		x	x	x	x	x		
Aves et al, 2014		x	x	x	x			
Ribeiro et al, 2012	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Adaptado pelo autor

A propensão à integração entre bicicletas e transporte coletivo foi questionada de maneira direta, obtendo resultados de interesse. Metade dos estudos apresentou como resultado para o desinteresse não possuir bicicleta, e como empecilho para integração, a falta de segurança pública (tabela 9).

Ribeiro et al (2012) apresentaram, em sua pesquisa, valores que ciclistas estariam dispostos a pagar pelo uso do bicicletário em três estações da cidade de Salvador em 2011 (Figura 11).

Figura 11 Localização das estações avaliadas



Fonte: Ribeiro et al, 2012

O valor oscilou por estação pesquisada e os intervalos foram: a Estação da Lapa afirmou que estaria disposto a pagar entre R\$ 0,25 e R\$

0,50 (35,1%), enquanto os da região de Mussurunga pagariam entre R\$ 0,50 e R\$ 1,00 e os da Calçada, acima de R\$ 0,50 (50,7%).

Tabela 9 Integração bicicleta e Transporte Coletivo

Autor	Empecilhos para integração	Não se interessam	Possui interesse	faz integração
Miranda et al, 2013	falta de segurança pública	não possui bicicleta	22% tem interesse	Não Informado
Silveira; Balassiano; Maia, 2011	falta de segurança pública	não sabem andar de bicicleta	86% tem interesse	Não Informado
Cardoso et al, 2013	Falta de ciclovias e ciclofaixas	possuem carro ou moto	45% tem interesse	não, faz o percurso integralmente com bicicleta
Costa et al, 2015	Não Informado	não possui bicicleta	Não Informado	não, faz o percurso integralmente com bicicleta
Alves et al, 2014	Não Informado	não possui bicicleta	50 % tem interesse	Não Informado
Ribeiro et al, 2012	Falta segurança	Não Informado	86% tem interesse	Não Informado

Fonte: Adaptado pelo autor

A técnica de preferência declarada foi predominante no método de avaliação das entrevistas, revelando que o fator preponderante para que a integração aconteça é a presença de ciclovias e ciclofaixas no sistema. Silveira et al (2011) aplicaram o teste estatístico do Qui quadrado entre as variáveis com o objetivo de verificar se as frequências observadas se desviam das frequências esperadas. Ribeiro et al (2005) compararam três pesquisas sobre o uso da bicicleta em Salvador, nos anos 2004, 2009 e 2011, com o intuito de conhecer o potencial da integração entre a bicicleta e o transporte coletivo.

Tabela 10 Método de avaliação das entrevistas

Autor	Método	Resultado
Miranda et al, 2013	Teste de preferência declarada	A segurança pública durante o trajeto é fator preponderante
Silveira; Balassiano; Maia, 2011	Qui quadrado	Pessoas com menor renda e grau de instrução estão mais propensas a integrar
Cardoso et al, 2013	Teste de preferência declarada	Fator preponderante para utilização do sistema integrado é a presença de ciclovia / ciclofaixas
Costa et al, 2015	Teste de preferência declarada	Fator preponderante para utilização do sistema integrado é a presença de ciclovia / ciclofaixas
Alves et al, 2014	Teste de preferência declarada	Fator preponderante para utilização do sistema integrado é a presença de ciclovia / ciclofaixas
Ribeiro et al, 2012	Avaliação comparativa	Fator preponderante para utilização do sistema integrado é a presença de Bicicletários

Fonte: Adaptado pelo autor

Uma quantidade de 44 variáveis relacionadas a fatores de integração entre bicicleta e transporte coletivo foi identificada por meio dos artigos, evidenciando inexistência de uniformidade no uso e na disposição para integração da bicicleta com o transporte coletivo, aspecto que dificultou a compreensão mais aprofundada sobre os dados.

Houve uma predominância no uso do método de avaliação das entrevistas pela técnica de Preferência Declarada porque tem como resultado a indicação do cenário formado por elementos hipotéticos com maior propensão em ocorrer. A técnica tem sido utilizada na área de transportes com a finalidade de conhecer o comportamento das escolhas dos usuários (MIRANDA et al, 2013; CARDOSO et al, 2013; COSTA et al, 2015; ALVES et al 2014).

2.3.5 Técnica de preferência declarada e revelada

A técnica de preferência declarada (PD) e revelada (PR) foram criadas na década de 70 por pesquisadores da área de marketing para entender as influências de atributos como características sociais, econômicas e psicológicas no processo de escolha do consumidor. No entanto, outras áreas utilizaram este método. Uma delas foi a de transportes, em razão da necessidade de conhecer o comportamento e as escolhas dos usuários. (MIRANDA; BARBOSA; OLIVEIRA, 2013).

A PR é obtida por meio da observação de escolhas feitas na situação a ser analisada e tem sido utilizada tradicionalmente em modelos de demanda. Uma limitação considerável desse método está no seu resultado, pois fica restrito as alternativas que estão disponíveis no mundo

real. Isto pode representar dificuldades caso se deseje realizar pesquisas compreendendo, por exemplo, uma nova alternativa de transportes (CARDOSO, 2011; SCHMITZ, 2001)

Kroes e Sheldon (1988) definem PD como uma família de técnicas que utilizam respostas de usuários a respeito da preferência, a partir de um conjunto determinado de escolhas, de modo a estimar a função utilidade. A principal vantagem da PD sobre a PR é a possibilidade da criação de cenários hipotéticos, associados ou não a perspectivas reais. Apesar da vantagem, as duas podem ser utilizadas de maneira complementar.

A fase inicial da PD compreenderia o conhecimento do sistema abrangido, verificando todas as alternativas possíveis, os seus atributos e a forma de percepção desses pelos usuários, assim como a identificação de elementos determinantes ou característicos dessa demanda. Nesse momento, a sensibilidade do avaliador com relação ao funcionamento do sistema possui muita importância. Porém na falta de familiaridade com o contexto, pode-se consultar fontes secundárias de informação, técnicos envolvidos na área e formar grupos de discussão.

Para Heshner (1994) uma das vantagens da análise da preferência declarada é a possibilidade de um experimento ser controlado, no qual deve trazer um agrupamento de atributos suficientemente variado no quadro de escolhas, relacionando variações nos níveis de atributos de relevância para gerar resultados comportamentais significativos no contexto da estratégia sob pesquisa.

A combinação da quantidade de número de atributos e os seus níveis deve ser bem observado, pois pode se tornar muito extenso e impraticável. O experimento estatístico utilizando um fatorial completo tem se comprovado na prática, ineficiente. A experiência tem constatado que existe um número limite de opções de possibilidades a serem apresentadas ao entrevistado. Para isso uma das alternativas é a elaboração de cenários fracionados (SCHMITZ, 2001).

No momento da coleta de dados três formas de avaliação podem ser apresentadas aos entrevistados (JOAQUIM; ALBANO, 2011; SOUZA, 1999):

- i. Escolha (choice): O entrevistado escolhe o cenário que mais lhe agrada dentro de várias alternativas;
- ii. Ordenação(Rank data) : Os cenários apresentados são colocados em ordem de preferência do entrevistado;

- iii. Avaliação (Rating data): os entrevistados avaliam cada alternativa apresentada por meio de uma régua que varia de acordo com o que se quer analisar.

Após a coleta de dados, as análises das escolhas são baseadas na Teoria da Utilidade, que reproduz matematicamente as preferências de um indivíduo entre os vários cenários apresentados. A teoria afirma que as pessoas buscam a maximização da função utilidade tendo em vista a escassez de alguns recursos (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985). A equação 4 apresenta a forma mais utilizada da função:

$$U_{in} = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ink} \quad (4)$$

Onde:

U_{in} = é a utilidade da alternativa i para o indivíduo n;

X_{ink} = valor do atributo k para a alternativa i para o indivíduo n;

β_k = coeficiente do modelo para o atributo k;

K = quantidade de atributos de cada alternativa.

O *Logit multinomial* é o modelo de escolha discreta mais utilizado para estimar os parâmetros da função utilidade, aplicado em situações em que o número de opções é maior do que dois. No caso de pesquisas baseadas em apenas duas alternativas têm-se o modelo *Logit binomial*. A fórmula matemática do *Logit multinomial* é representada pela equação 5:

$$P_i = \frac{e^{U_i}}{\sum_{j=1}^n e^{U_j}} \quad (5)$$

Onde:

P_i = é a probabilidade da alternativa i ser escolhida;

e = base do logaritmo neperiano;

j = alternativas consideradas;

$U_{i,j}$ = utilidades das alternativas consideradas.

O modelo possui o pressuposto fundamental da independência das alternativas irrelevantes (IAI), ou seja, a taxa de probabilidade de escolha por uma alternativa não é afetada por qualquer que seja a utilidade das outras alternativas, de modo que evita a multicolineariedade dos atributos (BEN-AKIVA; LERMAN, 1997; BRITO, 2007; MORIKAWA, 1989).

Para a avaliar os modelos com relação a sua representatividade, poder de explicação e consistência dos parâmetros teste da razão de verossimilhança e o teste da estatística ρ^2 devem ser aplicados.

O teste da razão de verossimilhança serve para comparações entre modelos e funções de utilidade obtidas, pois verifica o caráter genérico do atributo e a homogeneidade da amostra. O teste tem distribuição de chi-quadrado (χ^2) com r graus de liberdade, onde r é o número de restrições lineares (parâmetros β). Testa a hipótese de nulidade de todos os parâmetros simultaneamente (BEN-AKIVA; LERMAN, 1997).

$$LR = -2 \{L(0) - L(\beta)\} \quad (6)$$

Onde:

$L(0)$ = valor da função de verossimilhança com todos os parâmetros iguais a zero

$L(\beta)$ = valor da função de verossimilhança com os valores estimados para os parâmetros.

O teste de estatística ρ^2 avalia o ajuste do modelo que seria análogo ao R^2 na análise da regressão linear, que se comporta bem entre os limites 0 e 1. Para o modelo logit multinomial valores próximos 0,4 podem ser considerados excelentes ajustes (ORTÚZAR, 2000).

$$\rho^2 = 1 - \frac{L(\beta)}{L(0)} \quad (7)$$

Pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais utilizaram a técnica da pesquisa declarada e o modelo *Logit Multinomial* com probabilidade condicionada para avaliar o potencial de integração da bicicleta com o transporte coletivo em Belo Horizonte (MIRANDA; BARBOSA; OLIVEIRA, 2013). O experimento considerou quatro atributos:

- I. Ciclovia: Existência de ciclovias no trajeto até a estação;
- II. Levar a bicicleta: Possibilidade de levar a bicicleta dentro do veículo de transporte público;
- III. Bicletário: Existência de bicicletário na estação;
- IV. Segurança: Segurança pública durante o trajeto até a estação.

O ensaio contou com 100 entrevistados que avaliaram os atributos citados em cenários hipotéticos. Para cada um dos atributos, foram conferidos dois níveis, um correspondendo à situação de ocorrência e outro à inexistência do atributo. Cartões foram utilizados com representação de cada cenário para que os entrevistados ordenassem conforme a sua preferência. A tabela 11 apresenta os resultados obtidos:

Tabela 11 Resultado Do Modelo

Atributos	B	Erro	Teste t	IC (t=2,5%)
Ciclovía	1,2231	0,0874	13,9945	[1,048 ; 1,398]
Levar a Bicicleta	0,6509	0,0791	8,2265	[0,493 ; 0,809]
Bicicletário	1,1221	0,0850	13,2063	[0,952 ; 1,292]
Segurança	1,3258	0,0884	15,0030	[1,149 ; 1,503]

Outras estatísticas:

Rho = 0,3022 Rho (Ajustado) = 0,2991

LR = 768,3354

Fonte: MIRANDA; BARBOSA; OLIVEIRA (2013)

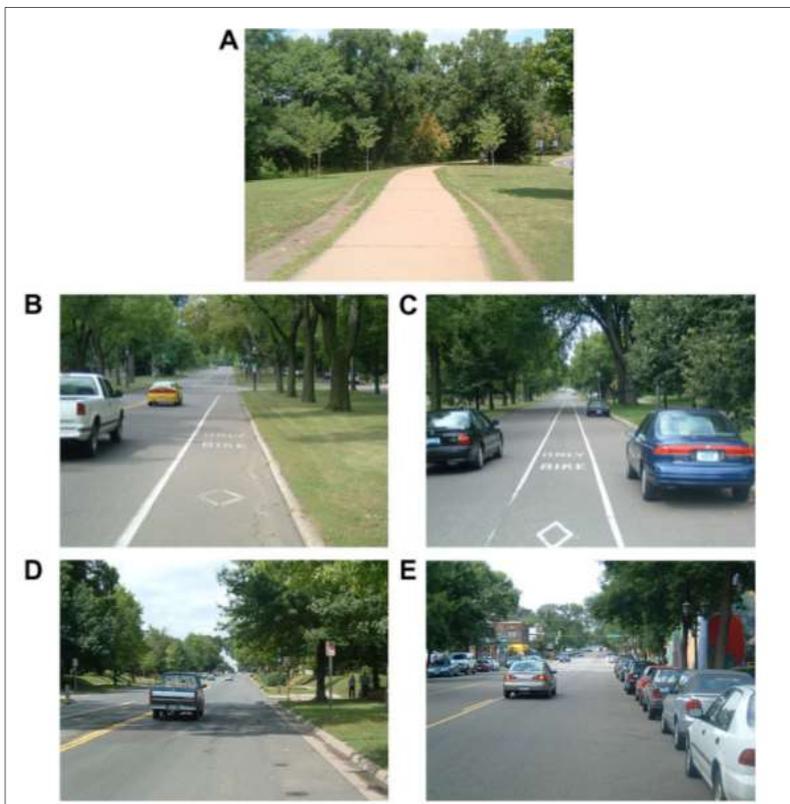
O experimento obteve respostas coerentes que validou a pesquisa (Teste $t > 1,96$ e valor de $0,2 < \text{Rho} < 0,4$). Os resultados mostraram que segurança pública é um fator determinante para integração, seguido pela existência de ciclovias e de bicicletários.

Os resultados convergem com as pesquisas de Costa et al. (2015), Cardoso et al. (2013), Alves et al.(2014), que também procuravam identificar o potencial de integração da bicicleta com o transporte público. No entanto, em todas elas o atributo segurança pública foi desconsiderado.

A técnica de PD foi utilizada também para medir quanto tempo adicional de viagem os ciclistas estão dispostos a gastar a fim de utilizar um ganho de facilidade durante uma viagem típica. A pesquisa utilizou cinco cenários diferentes: (A) Ciclovía, (B) Ciclofaixa sem estacionamento para carros, (C) Ciclofaixa com estacionamento para carros, (D) sem ciclovía ou ciclofaixa e sem estacionamento para carros, (E) sem ciclovía ou ciclofaixa e com estacionamento para carros, conforme figura 12 (KRIZEK, 2006; TILAHUN; LEVINSON; KRIZEK, 2007).

Todos os entrevistados da pesquisa receberam nove apresentações que comparavam duas alternativas de cada vez, ou seja, o entrevistado deveria escolher entre dois cenários. No momento da entrevista foi informado que se tratava de uma viagem de trabalho e cada alternativa apresentava um tempo de viagem.

Figura 12 Facilidade para o ciclismo



Fonte: TILAHUN; LEVINSON; KRIZEK, 2007

O estudo demonstrou cada cenário por meio de um vídeo de 10 segundos (figura 13) e cada par apresentado possui teoricamente uma opção considerada com melhores condições do que a outra. Para a opção menos atraente foi atribuído um menor tempo de viagem e o de qualidade superior foi atribuído um maior tempo. Do mesmo modo, existe uma forma mais frequente de apresentação das hipóteses, que é a coleta de dados por meio de cartões na qual é perguntado qual seria a opção do usuário diante de cada situação. De acordo com Kirner (2006) os cartões auxiliam no entendimento dos usuários e pode garantir respostas mais realistas. Um exemplo dos cartões pode ser visto no anexo D.

Figura 13 Comparação entre ciclofaixa sem estacionamento e sem ciclofaixa/ciclovia sem estacionamento



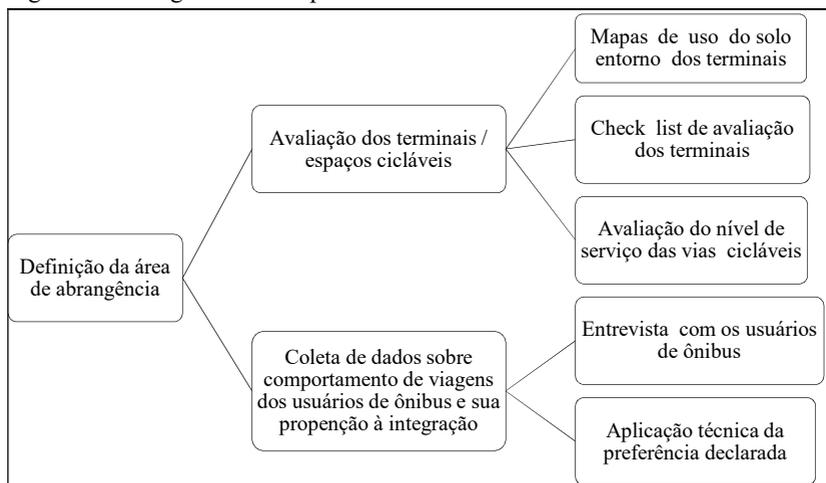
Fonte: TILAHUN; LEVINSON; KRIZEK, 2007

O resultado das pesquisas de Tilahun et al (2007) e de Krizek (2006) mostraram que os usuários estão dispostos a gastar mais tempo em percursos com ciclovia. Em seguida, a preferência ficou com a ciclofaixa sem estacionamento para carros. Os autores ressaltaram a necessidade de tal entendimento no processo de planejamento urbano, a fim de ajudar nas decisões de investimento no desenvolvimento de instalações de bicicletas que são mais atraentes ao público.

3 METODOLOGIA

O método proposto pode ser dividido nas seguintes etapas: 1) Definição da área de abrangência; 2) Avaliação dos terminais e o uso do solo do seu entorno; 3) Avaliação dos Espaços cicláveis – Método de Dixon; 4) Aplicação da técnica de preferência declarada. Para facilitar a compreensão, a figura 14 mostra um fluxograma que mostra todas as etapas do método proposto.

Figura 14 Fluxograma das etapas



Fonte: Próprio autor

3.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA.

Para aplicação da metodologia os locais escolhidos foram áreas com terminais de integração de transporte público e próximo a ciclovias ou ciclofaixas. Além disso, foi escolhido um tipo de estação de transferência e outra estação terminal, onde se encerra um circuito de uma unidade de transporte. Assim, as estações terminais se encontram nas extremidades das linhas.

Florianópolis conta com nove terminais de integração que formam o Sistema Integrado de Terminais de Transporte Público de Florianópolis – SIT. Seis terminais estão em funcionamento:

- TICAN em Canasvieiras;
- TISAN em Santo Antônio de Lisboa;
- TITRI na Trindade;
- TILAG na Lagoa da Conceição;

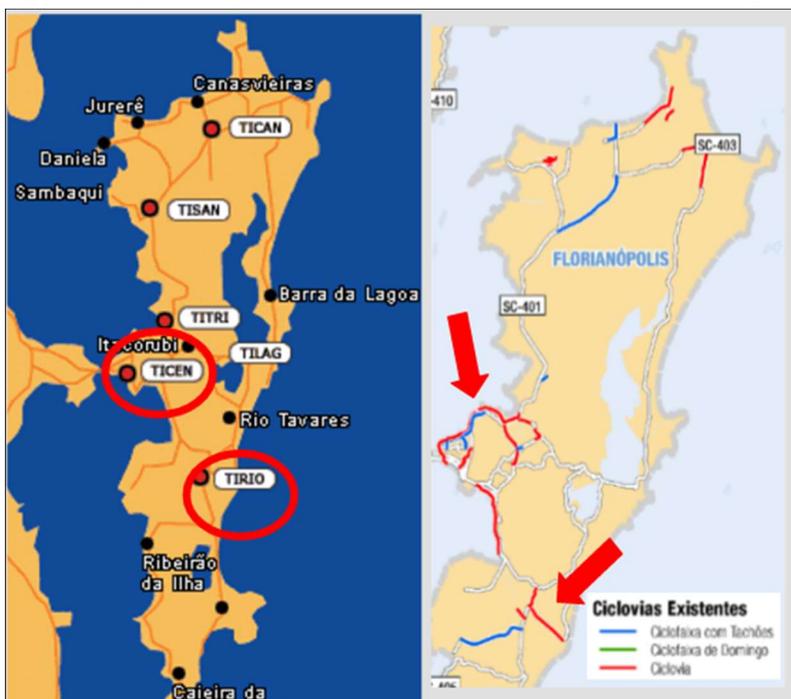
- TICEN no Centro;
- TIRIO no Rio Tavares.

E outros três estão desativados:

- TISAC no Saco dos Limões;
- TIJAR no Jardim Atlântico;
- TICAP em Capoeiras.

Apesar de Florianópolis possuir um Plano de Mobilidade Urbana da Grande Florianópolis – PLAMUS, a rede cicloviária possui um pouco mais de 43 km de ciclovia e ciclofaixas, que estão distribuídas conforme a figura 15:

Figura 15 Mapeamento da infraestrutura cicloviária existente em Florianópolis



Fonte: PLAMUS, 2015

Em virtude de a pesquisa analisar vários fatores que influenciam a integração entre bicicleta e transporte público, apenas dois terminais de transporte público foram escolhidos: o terminal de integração do Centro (TICEN) no centro e o Terminal de Integração do Rio Tavares (TIRIO) no Bairro Rio Tavares, por estarem mais próximos às características definidas no início desse capítulo.

O TICEN está localizado em uma área bastante urbanizada e próxima ao terminal rodoviário Rita Maria. É o principal terminal de ônibus de Florianópolis, além de atender como ponto de desembarque para as linhas intermunicipais – Biguaçu, Palhoça e São José.

Ao Sul fica o TIRIO que está localizado próximo a praia do Campeche, ao Aeroporto Internacional Hercílio Luz. A um estádio de futebol. Próximo ao TIRIO está a ciclovia da Rua Pequeno Príncipe e a Ciclovaixa do Ribeirão da Ilha.

3.2 AVALIAÇÃO DOS TERMINAIS E O USO DO SOLO DO ENTORNO

Com o intuito de verificar o potencial de atratividade do terminal de transporte público, informações sobre características do uso do solo foram pesquisadas por meio de mapas de zoneamento, visto que áreas residências de uso misto possuem grande influência na demanda por deslocamentos.

Acrescenta-se, também, a aplicação de lista de avaliação nos terminais para avaliar a infraestrutura existente que facilitaria na integração de bicicletas e ônibus. O método tem aceitação na área de saúde e segurança por ser um instrumento de simples aplicação para quantificar e qualificar o espaço, além de servir como parâmetro comparativo para as avaliações futuras.

A lista de avaliação teve um questionário (apêndice A) com respostas sim e não, no qual as marcações afirmativas indicarão o índice de qualidade do experimento. Quer dizer, quanto maior a pontuação das respostas positivas, melhores serão as condições para integração.

O resultado foi obtido pela divisão entre número de repostas afirmativas e o número de quesitos considerados e multiplicado por 100. A pontuação terá 4 classificações: 1) não é possível integrar; 2) consegue integrar, porém de maneira precária; 3) consegue integrar, com certo conforto; 4) consegue integrar, confortavelmente. A tabela 12 mostra o percentual de cada item (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2003):

Tabela 12 Classificação De Infraestrutura Existente Para Integração

Não é possível integrar : 0% a 20%
Consegue integrar, porém de maneira precária : 21% a 45%
Consegue integrar, com certo conforto : 46% a 75%
Consegue integrar, confortavelmente : 75% a 100%

Fonte: Adaptado pelo autor

3.3 AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS CICLÁVEIS – MÉTODO DE DIXON

Considerando-se que os fatores referentes ao método de Dixon já foram relatados anteriormente, cabe aqui ressaltar os motivos pela escolha deste modelo. Em relação aos modelos estudados, este se mostrou mais completo e faz uso de dados passíveis de serem coletados com facilidade. Uma das críticas ao modelo é que não houve tentativa em associar o nível de serviço com a percepção do ciclista.

As vias cicláveis escolhidas para avaliação foram:

- Ciclovia da beira-mar norte (extensão de 9.400m);
- Ciclofaixa Pequeno Príncipe (extensão 2.800m);
- Ciclofaixa Rodovia Francisco Magno Vieira (SC-405)

No momento da aplicação do modelo foi utilizado um *check-list* (apêndice B) para facilitar a averiguação dos dados.

3.4 TÉCNICA DA PREFERÊNCIA DECLARADA (PD)

A técnica de preferência declarada é apropriada para o estudo, pois permite identificar os requisitos necessários para o transporte cicloviário do ponto de vista dos ciclistas interessados em fazer a integração entre bicicletas e transporte público. Sendo assim, espera-se que os resultados da pesquisa possam fornecer informações para ajudar proposta de medidas visando o estímulo ao uso da bicicleta, quando for o caso.

Descreve-se a seguir a estrutura da técnica:

- a) Identificação do conjunto de atributos pertinentes à pesquisa.
Os atributos incluídos no estudo foram escolhidos de modo a compreender todos os aspectos que possam ser indispensáveis aos entrevistados, e podem ser encontrados na revisão bibliográfica ou por meio de pesquisa com profissionais da área.
- b) Identificação das quantidades de alternativas foi criada pelas combinações de atributos e seus níveis

A quantidade de alternativas pode ser muito grande, complicando a compreensão da pesquisa por parte dos entrevistados. Assim sendo, pode ser considerado um conjunto menor de alternativas extraído do conjunto completo, com exclusão de alternativas que não são viáveis. Devem ser suprimidas as alternativas que são consideradas dominantes, ou seja, com todos os atributos nos melhores níveis e a também a dominada que apresenta todos os atributos nos piores níveis (Souza, 1999).

- c) Escolha da técnica de ordenação utilizada. Existem três formas de coletar informações sobre a preferência do entrevistado: escolha, ordenação e avaliação. A escolha pede que o entrevistado selecione apenas uma única opção dentre as alternativas disponíveis. A ordenação exige em apresentar todas as alternativas ao entrevistado e solicitar que elenque em ordem de preferência. A avaliação consiste em uma forma de avaliação métrica, no qual o entrevistado deve escolher as alternativas a partir do seu grau de preferência por cada alternativa usando uma escala (Ortúzar, Willumsen, 1994).

4 AVALIAÇÃO DOS TERMINAIS URBANOS E O TECIDO URBANO DO ENTORNO

4.1 USO DO SOLO DO ENTORNO

O terminal TICEN está localizado no centro de Florianópolis, área com elevada verticalização e grande densidade populacional. A função predominante próximo ao terminal são as áreas mistas centrais, segundo o Plano Diretor de Florianópolis (2014), caracterizada pela predominância da função residencial, complementada por usos comerciais e de serviços. Na porção leste e norte tem caráter predominantemente residencial (figura 16).

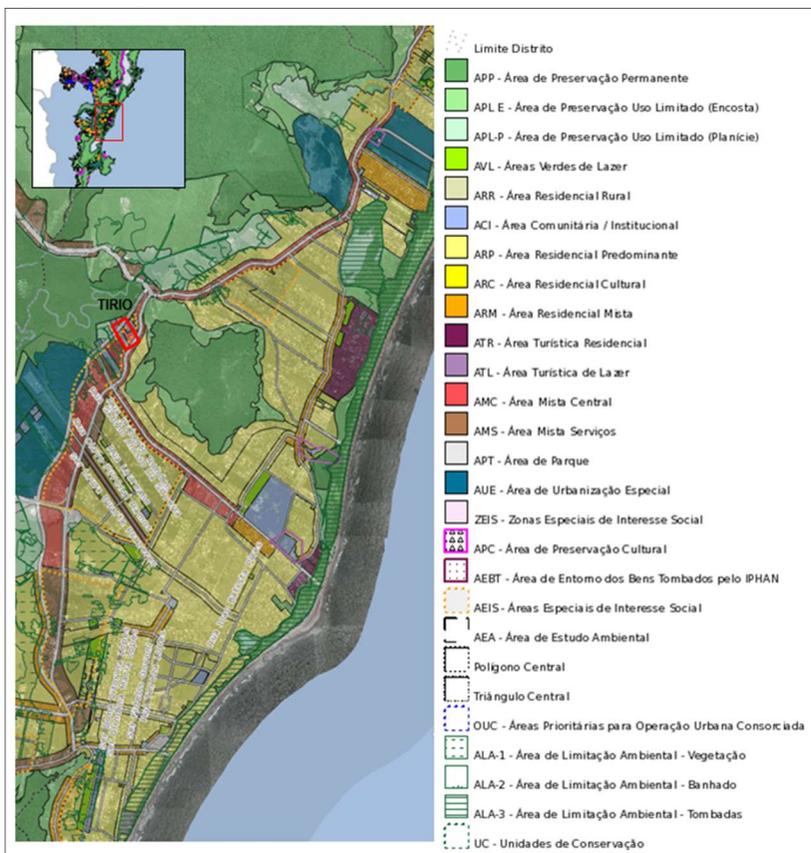
Figura 16 Mapa de Zoneamento – TICEN



Fonte: IPUF, 2016

Neste caso o comprimento de viagem sofre influências diretas do padrão de uso de solo. Pequenas distâncias e variedade uso são um atrativo para o deslocamento por meio de transporte não motorizado. Outros fatores que também influenciam são os altos custos para obtenção, condução e estacionamento de automóveis.

Figura 17 Mapa de Zoneamento – TIRIO



Fonte: IPUF, 2016

Avaliando o mapa de zoneamento próximo ao TIRIO, percebe-se um uso predominantemente residencial, onde são áreas destinadas ao uso preferencial de moradias, onde se admitem pequenos serviços e comércios vicinais. Apenas uma pequena faixa poder ser vista de área mista central que está localizada logo ao lado do terminal. A área residencial de edificações com baixo gabarito (figura 17).

4.2 AVALIAÇÃO DO TERMINAL URBANO

Para avaliação de cada terminal urbano foi utilizado um *check list*, no qual classificou o nível de infraestrutura existente que possibilita a integração (apêndice B). A pesquisa levou em consideração as características de infraestrutura como o acesso e o estacionamento de bicicletas, e outras facilidades como vestiários e conexão com ciclofaixa ou ciclovia.

Os dois terminais apresentaram resultados muito semelhantes. Observou-se que em nenhum deles foi encontrado bicicletários e nem vestiários dentro dos terminais. Tanto o TICEN como o TIRIO possuem em suas proximidades paraciclos instalados. Portanto, pode-se considerar que a integração entre transporte coletivo e cicloviário é possível. Além do que, a localização dos paraciclos tem vigilância passiva, ou seja, estão próximos às calçadas e acessos que permitem a sua visibilidade por pedestres (Figura 18).

Figura 18 Paraciclos em frente ao TICEN



Fonte: Próprio autor

O TICEN atingiu um percentual de 40% de respostas positivas e foi classificado como consegue integrar, porém de maneira precária (Tabela 13). Um dos pontos negativos desse terminal é a falta de conexão com a ciclovia Beira Mar Norte, forçando os ciclistas a compartilhar as ruas com os veículos motorizados.

Tabela 13 *Check list* de avaliação - TICEN

Data: 15/11/2016 Horário: 07:15		Terminal: TICEN		
Estacionamento de Bicicletas		sim	não	não se aplica
1	Existe bicicletário próximo ao terminal?		x	
2	Possui controle de acesso?			x
3	Existe Vestiário dentro do bicicletário?			x
Número de vagas				
4	Existem paraciclos próximo do terminal ?	x		
5	Estão instalados em locais com vilância passiva (próximo de calçadas, acessos, com visibilidade)?	x		
6	Possui sinalização informando onde estão localizados os bicicletários ou paraciclos?		x	
7	Os estacionamentos tem conexão com ciclovias e ciclofaixas?		x	
Número de vagas				35
Terminais		sim	não	não se aplica
8	Existem Bicicletário/paraciclo dentro dos terminais?		x	
9	Existe a possibilidade de transporte de bicicletas dentro dos ônibus ?		x	
10	Os ônibus possuem acesso facilitado para as bicicletas?			x
11	As plataformas são planas e acessíveis para bicicletas?	x		
12	Existem catracas adaptadas para bicicleta/cadeirante?	x		
13	Existem vestiários?		x	
14	Se houver existência de escadas nos terminais, possuem algum tipo de adaptação (canaletas) ou elevadores para o acesso da bicicleta			x
Resultado: Total SIM: 4		Total de questões respondidas: 10		Percentual Positivo: 40%

Fonte: Próprio autor

Conforme se pode observar por meio da Tabela 14, o TIRIO apresentou um resultado melhor. Assim ficou classificado como: consegue integrar, com certo conforto. O motivo que justifica essa diferença é o fato da existência de uma ciclofaixa que conecta com o terminal por meio de uma faixa de pedestres (Figura 19). De forma que foram encontradas bicicletas estacionadas nos paraciclos localizados ao lado do terminal. Não se pode afirmar que todas as pessoas que estacionaram fizeram a integração com o ônibus, mas são indícios da existência da possibilidade (Figura 20).

Tabela 14 *Check list* de avaliação - TIRIO

Data: 21/11/2016 Horário: 18:00		Terminal: TIRIO		
Estacionamento de Bicicletas		sim	não	não se aplica
1	Existe bicicletário próximo ao terminal?		x	
2	Possui controle de acesso?			x
3	Existe Vestiário dentro do bicicletário?			x
Número de vagas				
4	Existem paraciclos próximo do terminal ?	x		
5	Estão instalados em locais com vilância passiva (próximo de calçadas, acessos, com visibilidade)?	x		
6	Possui sinalização informando onde estão localizados os bicicletários ou paraciclos?		x	
7	Os estacionamentos tem conexão com ciclovias e ciclofaixas?	x		
Número de vagas		35		
Terminais		sim	não	não se aplica
8	Existem Bicicletário/paraciclo dentro dos terminais?		x	
9	Existe a possibilidade de transporte de bicicletas dentro dos ônibus ?		x	
10	Os ônibus possuem acesso facilitado para as bicicletas?			x
11	As plataformas são planas e acessíveis para bicicletas?	x		
12	Existem catracas adaptadas para bicicleta/cadeirante?	x		
13	Existem vestiários?		x	
14	Se houver existência de escadas nos terminais, possuem algum tipo de adaptação (canaletas) ou elevadores para o acesso da bicicleta			x
Resultado: Total SIM: 5		Total de questões respondidas: 10		Percentual Positivo: 50%

Fonte: Próprio autor

Figura 19 Conexão entre o TIRIO e a ciclofaixa por meio da faixa de pedestre



Fonte: Próprio autor

Figura 20 Paraciclo - TIRIO



Fonte: Próprio autor

Importante mencionar que o transporte de bicicletas dentro dos ônibus não é permitido. No entanto, mesmo assim, avaliou-se o acesso das bicicletas às plataformas, que apresentou aspectos positivos. Os terminais possuem acessos adaptados para cadeirantes, por conseguinte permitindo a passagem de bicicletas, além disso, são planas e sem escadas.

4.3 ENTREVISTA COM OS USUÁRIOS DOS TERMINAIS URBANOS

Com o intuito de verificar a qualidade do questionário, foi realizado um teste piloto com vinte alunos do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A avaliação confirmou a aplicabilidade do questionário e do experimento de preferência declarada.

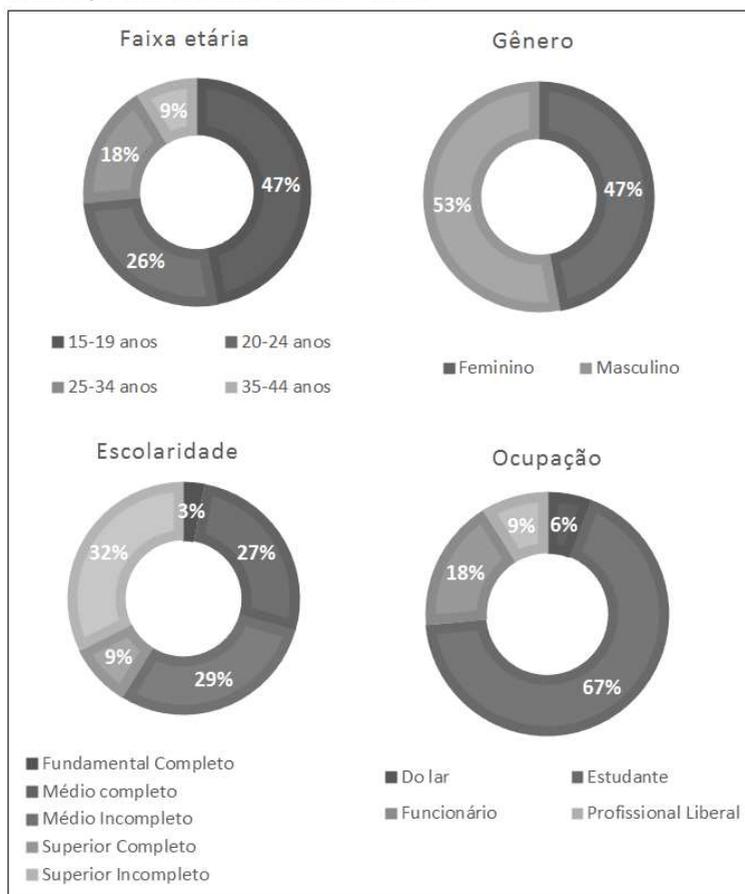
As entrevistas com os usuários dos terminais do Rio Tavares (TIRIO) e do Centro (TICEN) foram realizadas no mês de dezembro de 2016, no período da tarde. Foram respondidos 30 questionários no TICEN e 34 no TIRIO, totalizando 64 entrevistas. Todos os entrevistados foram selecionados de maneira aleatória.

4.3.1 Perfil dos entrevistados

Os dados coletados possibilitaram traçar um perfil dos entrevistados, levando em consideração idade, gênero, escolaridade e ocupação. As informações foram apresentadas por terminal para propiciar a comparação entre eles.

O TIRIO apresentou a predominância de pessoas com idades entre 15 a 19 anos, por conseguinte um alto percentual de entrevistados com ensino superior incompleto e consequentemente a ocupação estudante foi preponderante. O gênero masculino obteve um percentual um pouco maior do que o feminino (gráfico 3).

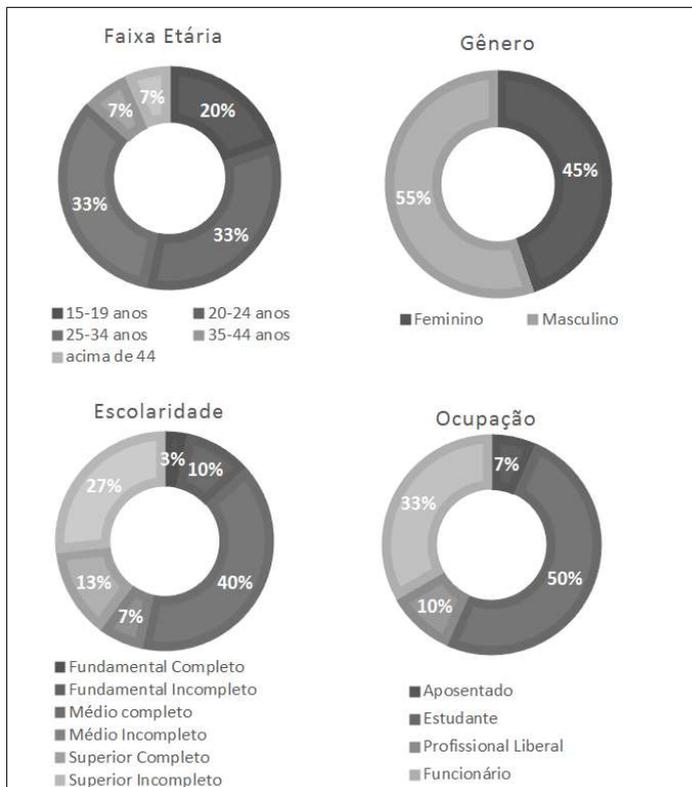
Gráfico 3 Perfil dos entrevistados - TIRIO



Fonte: próprio autor

Muito parecido com o terminal TIRIO, o TICEN apresentou um percentual predominante de entrevistado com faixa etária de 20 a 34 anos, com escolaridade médio completo e ocupação de estudante. O gênero ao contrário do TIRIO houve uma leve predominância por mulheres (gráfico 5).

Gráfico 4 Perfil dos entrevistados - TICEN



Fonte: Próprio autor

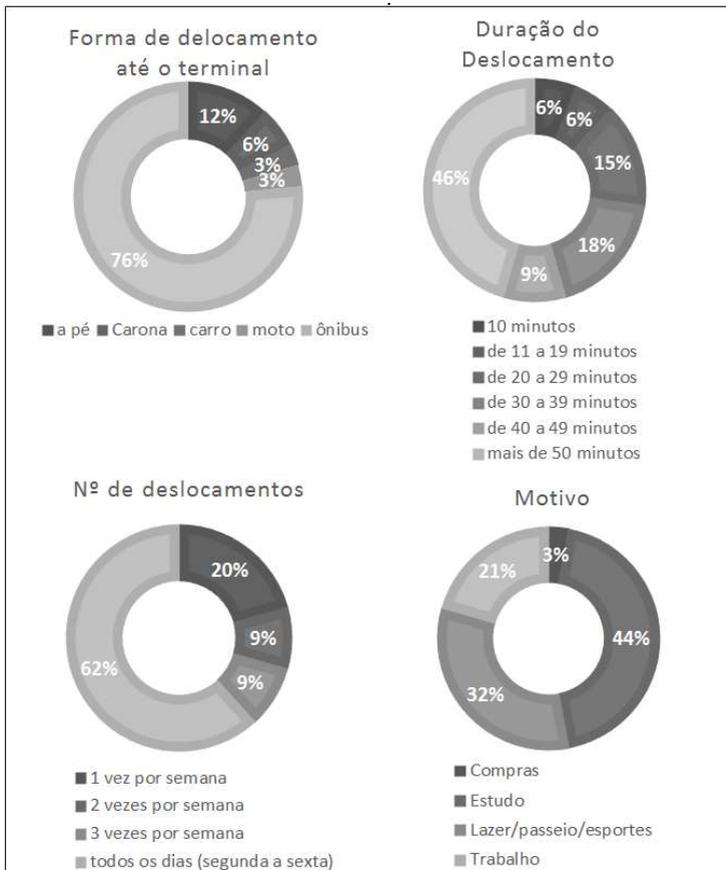
Nos dois terminais houve uma dominância por jovens entre 15 a 24 anos, o número de repostas por gênero foi bem equilibrado, obtendo respostas com a mesma proporção por homens e mulheres, a escolaridade no terminal do Rio Tavares apresentou um número maior de pessoas com superior incompleto e no terminal Central o ensino médio foi dominante. A ocupação estudante foi preponderante nos dois terminais.

4.3.2 Perfil de deslocamento

A pesquisa também identificou as características das viagens que os entrevistados realizaram para se locomover de seus domicílios até o terminal urbano. Novamente as informações foram apresentadas com distinção entre os terminais para que seja passível de comparação (Gráfico 5 e 6).

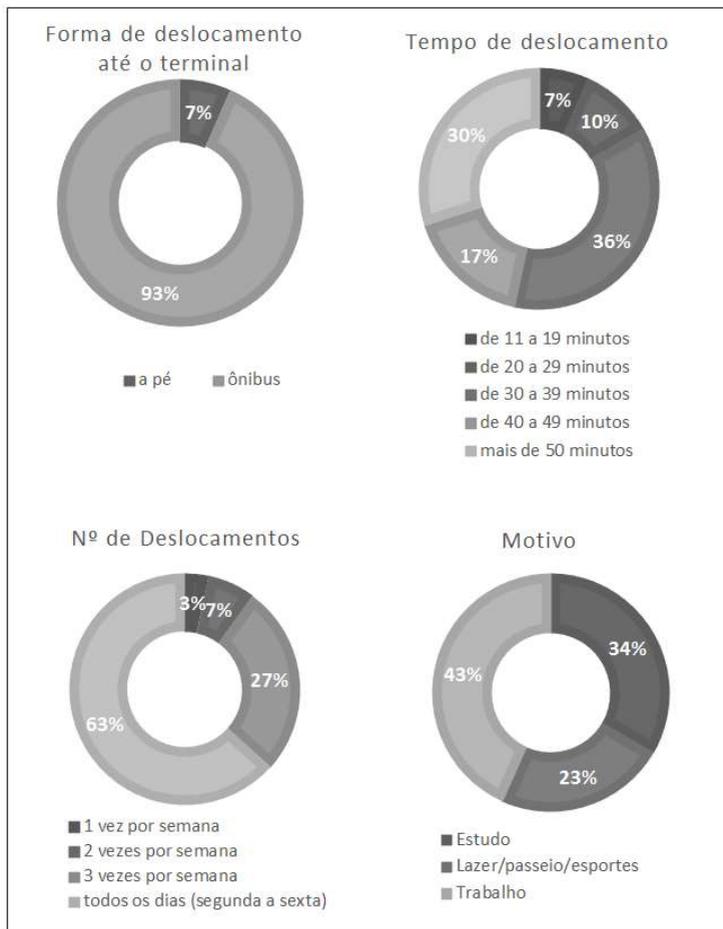
A forma de deslocamento principal até o terminal foi o ônibus nos locais pesquisados. Porém, o terminal do Rio Tavares apresentou uma variação maior nesse quesito por se tratar de um terminal considerado destino, ao contrário do terminal do Centro que tem caráter mais de passagem, pois serve de ponto de baldeação.

Gráfico 5 Perfil de deslocamento - TIRIO



Fonte: Próprio autor

Gráfico 6 Perfil de deslocamento – TICEN



Fonte: Próprio autor

Grande parte dos entrevistados no terminal do Rio Tavares apontou que o seu deslocamento até o seu destino tem uma duração superior a 50 min. No caso do terminal Central o tempo de duração predominante foi menor, de 30 a 39 minutos (Gráfico 6).

A quantidade de vezes que os entrevistados se deslocam foi similar nos dois terminais, prevalecendo o deslocamento diário – segunda a sexta-feira. O motivo do deslocamento no terminal Central foi predominantemente trabalho e no terminal do Rio Tavares estudo (Gráfico 6).

4.3.3 Integração bicicleta e ônibus

O questionário também tinha como ponto focal identificar a propensão dos usuários de ônibus em relação à integração entre ônibus e a bicicleta (apêndice E). No terminal do Rio Tavares os entrevistados demonstraram maior aceitação pela integração do que o terminal do Centro. O principal motivo apontado pelos entrevistados como empecilho para o uso da bicicleta até o terminal foi a falta de ciclovia ou ciclofaixa e a vantagem para a integração foi que chegariam mais rápido a estação (Tabela 15).

Tabela 15 Usaria a bicicleta da sua casa até o TIRIO?

Não	53%
Falta ciclovia ou ciclofaixa	28%
Não tenho bicicleta	22%
Falta vestiário no terminal	17%
Não sei andar de bicicleta	11%
Falta lugar adequado para estacionar	6%
Moro muito longe do terminal	6%
Moro muito perto do terminal e prefiro caminhar	6%
Outros	6%
Sim	47%
Chego mais rápido à estação	69%
Outros*	19%
Existe ciclofaixa/ciclovia	6%
Existe uma rota com vias de baixa velocidade até o terminal	6%

* Respostas relacionadas com saúde e bem estar

Fonte: Próprio autor

Um percentual de 87% dos entrevistados do terminal Central respondeu que não utilizariam a bicicleta até o terminal. Esse resultado teve como justificativa morar muito longe do terminal. Para as poucas respostas positivas à integração a principal razão apontada foi que chegariam mais rápido a estação (tabela 16).

Tabela 16 Usaria a bicicleta da sua casa até o TICEN?

Não	87%
Moro muito longe do terminal	35%
Falta ciclovia ou ciclofaixa	23%
Falta lugar adequado para estacionar	15%
Chego mais rápido a estação	8%
Não tenho bicicleta	8%
Falta vestiário no terminal	4%
Moro muito perto do terminal e prefiro caminhar	4%
outros	4%
Sim	13%
Chego mais rápido a estação	50%
outros*	50%

* Respostas relacionadas com saúde e bem estar

Fonte: Próprio autor

Além disso, a pesquisa questionou sobre a posse dos meios de deslocamento - carro, bicicleta, moto. Apesar da maioria dos indivíduos que participaram possuir bicicleta, não se obteve uma aceitação pela integração (Tabela 17).

Tabela 17 Modo de deslocamento que os entrevistados possuem

TICEN		TIRIO	
Bicicleta	11	Bicicleta	10
Sim	4	Sim	5
Não	7	Não	5
Carro	5	Carro	2
Sim	0	Sim	1
Não	5	Não	1
Carro e Bicicleta	2	Carro e Bicicleta	4
Sim	0	Sim	4
Não	2	Não	3
Carro e Moto	1	Carro e Moto	2
Sim	0	Sim	2
Não	1	Não	1
Moto e Bicicleta	2	Moto e Bicicleta	2
Sim	0	Sim	1
Não	2	Não	1
Nenhum	8	Nenhum	7
Sim	0	Sim	1
Não	8	Não	6
Moto	1	Carro, moto e bicicleta	4
Sim	0	Sim	4
Não	1	Não	3

Fonte: Próprio autor

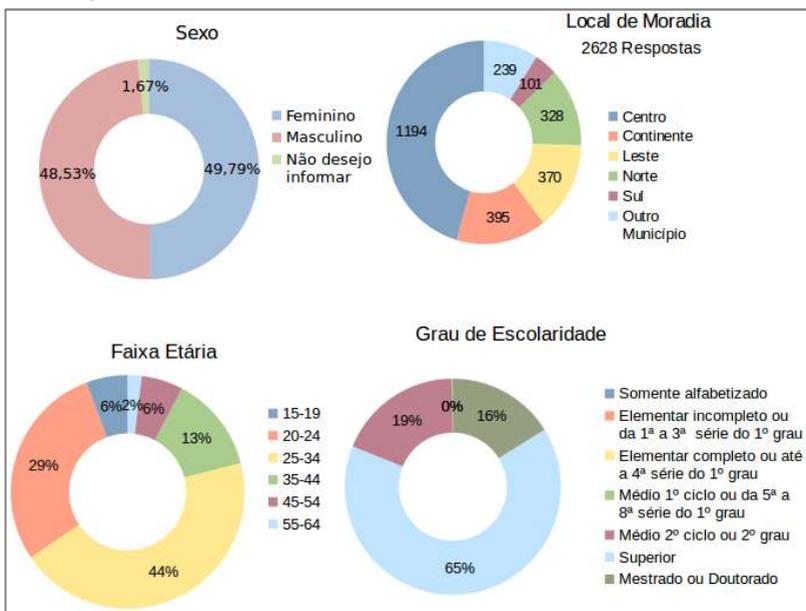
4.3.4 Pesquisa de preferência declarada

A primeira etapa desta pesquisa foi a análise dos dados existentes sobre o conhecimento do perfil dos usuários de bicicleta em Florianópolis. As informações sobre mobilidade urbana da cidade auxiliaram a identificar os atributos chave para construir um conjunto de escolha, levando-se em consideração todos os atributos essenciais e as opções que são plausíveis e realistas.

Para o presente estudo foi considerado um recorte da pesquisa elaborada pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF). O questionário de mobilidade urbana esteve disponível no site do PlanMobFlorianópolis entre os meses de novembro de 2015 a março de 2016, exclusivamente através de formulário eletrônico, registrando a opinião de moradores de todas as regiões de Florianópolis. No total foram respondidos 2628 formulários.

Os dados socioeconômicos pesquisados foram sexo, local de moradia, faixa etária e grau de escolaridade (Gráfico 8). O gênero feminino obteve um percentual ligeiramente maior do que o gênero masculino. Quase a metade dos que responderam são moradores da área central da cidade de Florianópolis (1194 pessoas), a faixa etária de 25 a 34 anos e o grau de escolaridade de nível superior foram preponderantes entre as demais alternativas.

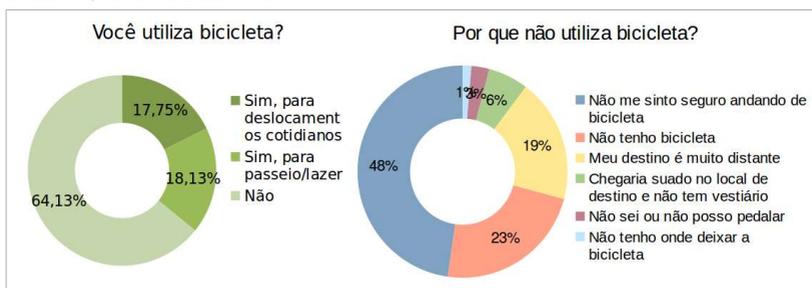
Gráfico 7 Perfil Socioeconômico



Fonte: IPUF, 2015

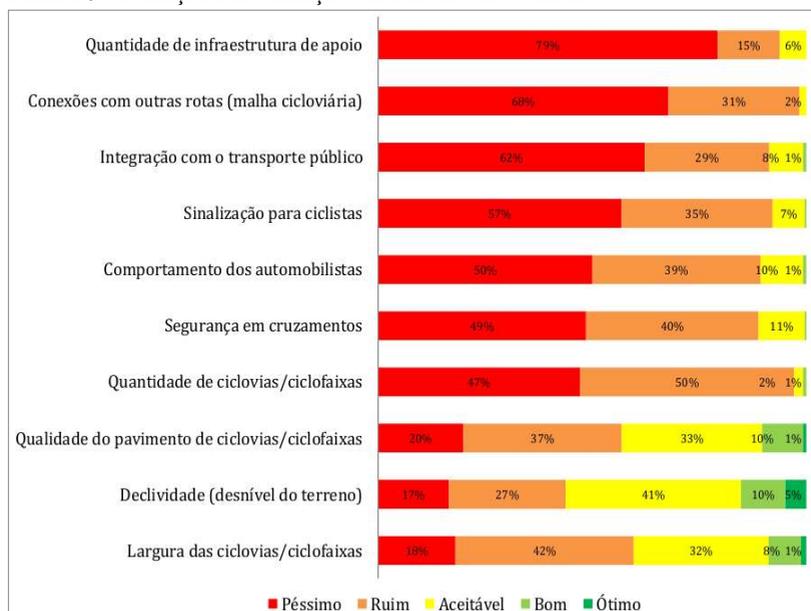
A pesquisa sobre o uso da bicicleta obteve aproximadamente 35% de pessoas que utilizam a bicicleta. No entanto, a bicicleta ainda é utilizada para prática de lazer e passeio e não como meio de transporte. Para as respostas negativas sobre o uso da bicicleta foi questionado o motivo, que teve como resposta de que 50% das pessoas não se sentem seguras em andar de bicicleta (gráfico 9).

Gráfico 8 Uso de Bicicleta



Fonte: IPUF, 2015

Gráfico 9 Avaliação das condições oferecida aos ciclistas



Fonte: IPUF, 2015

Houve ainda uma avaliação das condições oferecidas aos ciclistas que apontou como péssima a infraestrutura existente de apoio, ou seja, faltam vestiários, mapas e bebedouros. Em seguida, a malha cicloviária e a integração com transporte público também foram consideradas ruins conforme o gráfico 10.

Dessa forma, o estudo acima contribuiu para identificar a importância e a utilidade dada pelos usuários às variáveis que influenciariam na escolha pelo uso da bicicleta. Como resultado, foram escolhidos três atributos: existência de bicicletário com possibilidade de cobrança de valores e garantia de segurança, presença de ciclovias ou ciclofaixas até a estação de transporte e existência de vestiário. Definiu-se dois níveis para cada um dos atributos (Quadro 1).

Quadro 1 Definição de Atributos e níveis

Atributos	Nível	Nº
Deslocar em via com ciclovia ou ciclofaixa	BOM – com ciclovia até o terminal	1
	RUIM – sem ciclovia até o terminal	0
Existência de Bicicletário pago com vigilância	BOM – Pago com vigilância	1
	RUIM – Gratuito sem vigilância	0
Presença de vestiário no terminal transporte urbano	BOM – Vestiário pago com Chuveiro	1
	RUIM – sem vestiário	0

Fonte: Próprio autor

Tomou-se o cuidado na formação de um número reduzido de alternativas para não se tornar confuso e cansativo ao entrevistado. Foram excluídas as alternativas dos extremos, dominantes e dominadas, pois formavam combinações ótimas e piores (SOUZA, 1999). As opções de escolha são:

Quadro 2 Combinações possíveis de atributos

Combinações	Deslocar em via:	Bicicletário	Vestário	Cenário
1	Com Ciclovia/Ciclofaixa	Pago com Vigilância	Pago com chuva	Desconsiderado
2	Com Ciclovia/Ciclofaixa	Pago com Vigilância	Sem vestário	A
3	Com Ciclovia/Ciclofaixa	Gratuito sem Vigilância	Pago com chuva	B
4	Com Ciclovia/Ciclofaixa	Gratuito sem Vigilância	Sem vestário	C
5	Sem Ciclovia/Ciclofaixa	Pago com Vigilância	Pago com chuva	D
6	Sem Ciclovia/Ciclofaixa	Pago com Vigilância	Sem vestário	E
7	Sem Ciclovia/Ciclofaixa	Gratuito sem Vigilância	Pago com chuva	F
8	Sem Ciclovia/Ciclofaixa	Gratuito sem Vigilância	Sem vestário	Desconsiderado

Fonte: Próprio autor

Para facilitar a pesquisa de campo uma tabela foi confeccionada com as representações das alternativas (Figura 21).

Figura 21 Cartão com os cenários para ordenação da PD

	DESLOCAR EM RUA:	BICICLETÁRIO (terminal de ônibus):	VESTIÁRIO (terminal de ônibus):
() a.	COM CICLOVIA/ CICLOFAIXA 	 BICICLETÁRIO PAGO COM VIGILÂNCIA 	 SEM VESTIÁRIO
() b.	COM CICLOVIA/ CICLOFAIXA 	 BICICLETÁRIO GRÁTIS SEM VIGILÂNCIA 	 PAGO COM CHUVEIRO 
() c.	COM CICLOVIA/ CICLOFAIXA 	 BICICLETÁRIO GRÁTIS SEM VIGILÂNCIA 	 SEM VESTIÁRIO
() d.	SEM CICLOVIA/ CICLOFAIXA COM VELOCIDADE VARIADA 	 BICICLETÁRIO PAGO COM VIGILÂNCIA 	 GRÁTIS COM CHUVEIRO 
() e.	SEM CICLOVIA/ CICLOFAIXA COM VELOCIDADE VARIADA 	 BICICLETÁRIO PAGO COM VIGILÂNCIA 	 SEM VESTIÁRIO
() f.	SEM CICLOVIA/ CICLOFAIXA COM VELOCIDADE VARIADA 	 BICICLETÁRIO GRÁTIS SEM VIGILÂNCIA 	 PAGO COM CHUVEIRO 

Fonte: Próprio autor

A Tabela 18 mostra a representação numérica do conjunto de atributos e os seus níveis (Bom=1 / Ruim=0).

Tabela 18 Representação numérica do conjunto de atributos e níveis

Combinações	ciclovía/ciclofaixa	Bicicletário	Vestiário
1	1	1	0
2	1	0	1
3	1	0	0
4	0	1	1
5	0	1	0
6	0	0	1

Fonte: Próprio autor

Nesta pesquisa foi adotada a técnica de ordenação das alternativas. A vantagem principal desta técnica é o fato de que um único entrevistado faz várias escolhas, que podem ser consideradas como escolhas diferentes, expandindo o número de casos disponíveis para o estudo. No entanto, reduz o número de alternativas possíveis para evitar que o entrevistado se canse ou não consiga distinguir entre um cenário e outro.

Cada entrevista demorou de 10 a 15 minutos, no qual metade do tempo foi utilizada para explicação da pesquisa de preferência declarada e para a ordenação das alternativas pelos entrevistados. Verificou-se que quanto menor o tempo de estudo do entrevistado, maior a dificuldade para a compreensão do conceito de ordenação dos cenários e o discernimento entre eles.

Os dados obtidos da pesquisa de preferência declarada possibilitaram calibrar o modelo do tipo *Logit* Ordenado com objetivo de estimar a importância relativa dos atributos: deslocamento em locais com ou sem ciclovía ou ciclofaixa, existência de bicicletário com vigilância e de vestiários com chuveiros nos terminais urbanos.

Para gerar os resultados do modelo foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS*. A qualidade dos modelos foi avaliada por meio dos parâmetros do pseudo R^2 , teste de Wald (similar ao teste de significância “t”) e Qui-quadrado (X^2).

Tabela 19 Resultado da calibração do Modelo Logit Ordenado - TICEN

Atributo	Coefficiente de Utilidade - TICEN	Significância do Teste Wald
Ciclovía/Ciclofaixa	3,721	0,000
Bicicletário	2,234	0,000
Vestiário	0,744	0,026

Razão de Verossimilhança = 35,376

Teste do Pseudo R^2 = 0,439

X^2 = 100,607 GL=3 Sig.=0,00

Fonte: Próprio autor

A partir dos resultados da tabela 19 obtém-se a equação 8 resultante do experimento:

$$U = 3,721C + 2,234B + 0,744V \quad (8)$$

Onde:

U= Utilidade

C= Atributo “existência de ciclovia/ciclofaixa”

B= Atributo “existência de bicicletário com vigilância”

V=Atributo “existência de vestiários com chuveiro”

Tabela 20 Resultado da calibração do Modelo Logit Ordenado - TIRIO

Atributo	Coefficiente de Utilidade - TIRIO	Significância do Teste Wald
Ciclovia/Ciclofaixa	4,112	0,000
Bicicletário	1,466	0,000
Vestiário	1,001	0,002

Razão de Verossimilhança =32,829

Teste do Pseudo R²= 0,482

X²= 130,131 GL=3 Sig.=0,00

Fonte: Próprio autor

A partir dos resultados da tabela 20 obtém-se a equação 9 resultante do experimento:

$$U = 4,112C + 1,466B + 1,001V \quad (9)$$

Onde:

U= Utilidade

C= Atributo “existência de ciclovia/ciclofaixa”

B= Atributo “existência de bicicletário com vigilância”

L=Atributo “existência de vestiários com chuveiro”

O teste do pseudo R² indica o coeficiente de determinação, medida que indica a qualidade do modelo, que apresenta resultados aceitáveis para os dois terminais. Além disso, o teste qui-quadrado demonstrou um nível de significância inferior a 0,05, indicando que o teste foi bem-sucedido, pois consiste em aceitar na hipótese nula de que o modelo estimado pode apresentar todos os seus coeficientes nulos.

Observou-se que por meio do teste Wald, cada coeficiente pode ser considerado significativo porque os valores são menores que 0,05 (tabela 19 e 20). Os coeficientes dos fatores constituem as utilidades parciais, assim a somatória dos valores ponderados pelas características para obter a estimativa das utilidades totais para cada alternativa.

Exemplificando o parágrafo acima para os resultados do TICEN:

$$UA = 3,721 \times 1 + 2,234 \times 1 + 0,744 \times 0 = 5,955$$

O cenário com maior utilidade nos dois terminais pode ser facilmente deduzido pela observação dos coeficientes das utilidades parciais. Seria aquele cujo se deslocaria em via com ciclovias e ciclofaixas, bicicletário pago com vigilância e a existência de vestiário pago com chuveiro (cenário A) conforme tabelas 21 e 22.

Tabela 21 Utilidade total de cada cenário - TICEN

Cenário	Utilidade	Deslocar em via:	Bicicletário	Vestiário
A	5,955	Com Ciclovias/Ciclofaixas (1)	Pago com Vigilância (1)	Sem vestiário (0)
B	4,465	Com Ciclovias/Ciclofaixas (1)	Gratuito sem Vigilância (0)	Pago com chuveiro (1)
C	3,721	Com Ciclovias/Ciclofaixas (1)	Gratuito sem Vigilância (0)	Sem vestiário (0)
D	2,978	Sem Ciclovias/Ciclofaixas (0)	Pago com Vigilância (1)	Pago com chuveiro (1)
E	2,234	Sem Ciclovias/Ciclofaixas (0)	Pago com Vigilância (1)	Sem vestiário (0)
F	0,744	Sem Ciclovias/Ciclofaixas (0)	Gratuito sem Vigilância (0)	Pago com chuveiro (1)

Fonte: Próprio autor

Tabela 22 Utilidade total de cada cenário - TIRIO

Cenário	Utilidade	Deslocar em via:	Bicicletário	Vestiário
A	5,578	Com Ciclovias/Ciclofaixas (1)	Pago com Vigilância (1)	Sem vestiário (0)
B	5,113	Com Ciclovias/Ciclofaixas (1)	Gratuito sem Vigilância (0)	Pago com chuveiro (1)
C	4,112	Com Ciclovias/Ciclofaixas (1)	Gratuito sem Vigilância (0)	Sem vestiário (0)
D	2,467	Sem Ciclovias/Ciclofaixas (0)	Pago com Vigilância (1)	Pago com chuveiro (1)
E	1,466	Sem Ciclovias/Ciclofaixas (0)	Pago com Vigilância (1)	Sem vestiário (0)
F	1,001	Sem Ciclovias/Ciclofaixas (0)	Gratuito sem Vigilância (0)	Pago com chuveiro (1)

Fonte: Próprio autor

Outra forma para compreensão dos resultados é por meio da importância relativa de cada fator. Para o seu cálculo utilizamos o valor das amplitudes máximas, obtidas a partir das suas utilidades parciais.

As amplitudes para os fatores são iguais a:

$$A \text{ [TICEN - ciclovias/ciclofaixas]} = |(3,721 \times 0) - (3,721 \times 1)| = 3,721$$

$$A \text{ [TICEN - bicicletário]} = |(2,234 \times 0) - (2,234 \times 1)| = 2,234$$

$$A \text{ [TICEN - vestiário]} = |(0,744 \times 0) - (0,744 \times 1)| = 0,744$$

$$A \text{ [TIRIO - ciclovias/ciclofaixas]} = |(4,112 \times 0) - (4,112 \times 1)| = 4,112$$

$$A \text{ [TIRIO - bicicletário]} = |(1,466 \times 0) - (1,466 \times 1)| = 1,466$$

$$A \text{ [TIRIO - vestiário]} = |(1,001 \times 0) - (1,001 \times 1)| = 1,001$$

Amplitude total de cada terminal:

$$\text{TICEN } \sum_{k=1}^3 U_k = 3,71 + 2,234 + 0,744 = 6,699$$

$$\text{TIRIO } \sum_{k=1}^3 U_k = 4,112 + 1,466 + 1,001 = 6,579$$

Resultando no percentual de importância para cada atributo do TICEN:

$$I_1 \text{ Ciclovia/ciclofaixa} = 3,721/6,699 = 0,5554 = 55,55\%$$

$$I_2 \text{ Bicicletário} = 2,234/6,699 = 0,3334 = 33,35\%$$

$$I_3 \text{ Vestiário} = 0,744/6,699 = 0,1110 = 11,10\%$$

Resultando no percentual de importância para cada atributo do TIRIO:

$$I_1 \text{ Ciclovia/ciclofaixa} = 4,112/6,579 = 0,6250 = 62,50\%$$

$$I_2 \text{ Bicicletário} = 1,466/6,579 = 0,2228 = 22,28\%$$

$$I_3 \text{ Vestiário} = 1,001/6,579 = 0,1521 = 15,21\%$$

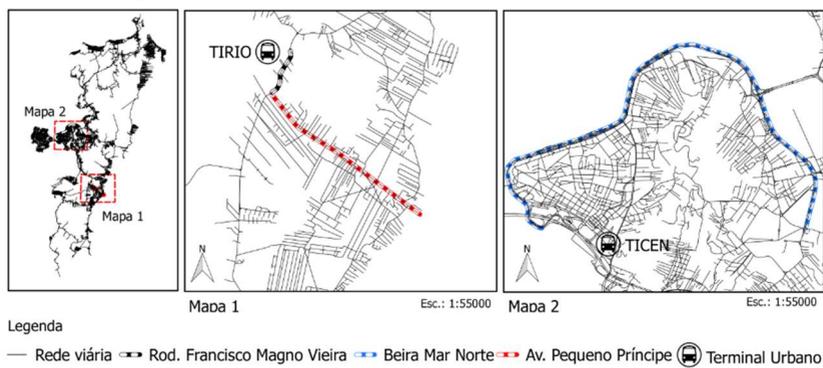
Dado o exposto, a ciclovia teve uma importância bastante elevada em ambos os terminas, obtendo um percentual acima de 50%. Em seguida os bicicletários apresentaram um percentual de até 34% e por último, o vestiário foi o atributo com o menor interesse.

5 AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DAS VIAS CICLÁVEIS

5.1 AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇOS DAS VIAS

O estudo do nível de serviço das vias cicláveis foi feito por meio do Modelo de Dixon (Dixon, 1996). Cada fator do modelo foi aplicado levando em conta a realidade da cidade de Florianópolis. As vias escolhidas foram a ciclofaixa da Av. Pequeno Príncipe e da Rodovia Francisco Magno Vieira (SC-405) e a ciclovia da Beira da Mar Norte localizada na parte insular de Florianópolis (Figura 22).

Figura 22 Mapa das vias cicláveis analisadas



Fonte: Próprio autor

O Modelo de Dixon foi aplicado nos dias 15/11/2016 e 21/11/2016. Todos os trechos foram percorridos enquanto eram coletadas as informações. Após a inserção dos dados no sistema de pontuação do nível de serviço para ciclistas, foi obtida a pontuação total de cada via (Tabela 23 e 24).

Tabela 23 Desempenho do Nível de Serviço para Bicicleta – Ciclofaixa Vias:
Rod. Francisco Magno Vieira e Av. Pequeno Príncipe

Trecho: Rodovia Francisco Magno Vieira (SC-405)		
Categoria	Critérios	Pontos
Facilidade para bicicletas (Valor máximo = 10)	Ciclofaixa – faixa externa 3,66m (Largura do trecho:1,00m)	0
Conflitos (Valor máximo = 4)	Distância de visibilidade não obstruída	0,5
Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas	32 a 48 km/h (60 km/h -24 Km/h = 36 km/h)	1
Nível de Serviço para veículos motorizados (valor máximo=2)	NS= A,B ou C (e menos que 6 faixas de rolagem)	2
Manutenção das vias (Valor máximo=2)	Problemas sem muita frequência ou menores	0
Programas específicos para melhorar o transporte cicloviário (valor máximo =1)	Sem programas	0
Cálculos (ajuste da nota dos segmentos)	Extensão do Trecho (km)	1,05
	Extensão Total (km)	3,785
	Índice dos segmentos ^o	3,5
	Peso dos segmentos ¹	0,3
	Índice ajustado dos segmentos ²	1,05
Trecho: Av. Pequeno Príncipe		
Categoria	Critérios	Pontos
Facilidade para bicicletas (Valor máximo = 10)	Ciclofaixa – faixa externa 3,66m (Largura do trecho:1,89m)	0
Conflitos (Valor máximo = 4)	Distância de visibilidade não obstruída	0,5
Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas	24 a 32 km/h (40 km/h -24 Km/h = 16 km/h)	2
Nível de Serviço para veículos motorizados (valor máximo=2)	NS= A,B ou C (e menos que 6 faixas de rolagem)	2
Manutenção das vias (Valor máximo=2)	Problemas sem muita frequência ou menores	0
Programas específicos para melhorar o transporte cicloviário (valor máximo =1)	Sem programas	0
Cálculos (ajuste da nota dos segmentos)	Extensão do Trecho (km)	2,735
	Extensão Total (km)	3,785
	Índice dos segmentos ^o	4,5
	Peso dos segmentos ¹	0,72259
	Índice ajustado dos segmentos ²	3,25165
	Índice do corredor³	4,30165

Índice dos segmentos^o = soma dos pontos nas seis categorias

Peso dos segmentos¹ = comprimento do segmento/comprimento do corredor

Índice ajustado dos segmentos² = Índice dos segmentos x peso dos segmentos

Índice do corredor³ = soma dos índices ajustados dos segmentos no corredor

Fonte: Próprio autor

Tabela 24 Desempenho do nível de serviço para bicicleta – Ciclovia da Beira Mar Norte (Insular)

Categoria	Crítérios	Pontos
Facilidade para bicicletas (Valor máximo = 10)	Ciclovia	4
Conflitos (Valor máximo = 4)	Entradas de garagem e cruzamentos	1
	Ausência de barreiras	0,5
	Ausência de barreiras de estacionamento lateral	1
	Presença de canteiros centrais	0,5
	Distância de visibilidade não obstruída	0,5
	Melhorias das interseções para o ciclismo	0,5
Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas	>48 km/h (80 km/h - 24km/h = 56 km/h)	0
Nível de Serviço para veículos motorizados (valor máximo=2)	NS= A,B ou C (e menos que 6 faixas de rodamem)	2
Manutenção das vias (Valor máximo=2)	Sem problemas	2
Programas específicos para melhorar o transporte cicloviário (valor máximo =1)	Sem programas	0
Índice do corredor		12

Extensão 11,532 km

Fonte: Próprio autor

Conforme as definições de pontuação do nível de serviço para ciclistas determinadas por Dixon (1996), a ciclofaixa próximo ao TIRIO obteve a pontuação 4,3, enquadrada no nível “E”. A classificação “E” descreve a via como: requer cuidado redobrado até para ciclistas experientes. Alto nível de interação com veículos motorizados. Conservação Irregular. Inadequados para ciclistas que estão em um nível intermediário e iniciantes.

Essa classificação pode ser explicada por problemas apresentados na categoria conflitos. Conforme apresentado no Capítulo 2, o critério do modelo para entradas de garagens e cruzamentos requer que a quantidade de ocorrências destes seja menor que 22 por 1,6 km. Segundo a avaliação no local, foram encontradas 23 acessos de estacionamento e 5 cruzamentos. Portanto, não houve pontuação para esse quesito.

Outro fator existente foi a presença de barreiras que induzem o ciclista a invadir para a faixa dos veículos motorizados e de barreiras criadas por estacionamentos laterais (Figura 23). Não foram encontradas melhorias nas interseções para o ciclismo e nem a presença de canteiros centrais.

Figura 23 Barreiras da ciclofaixa vias: Rod. Francisco Magno Vieira e Av. Pequeno Príncipe



Fonte: Próprio autor

A Ciclovía da Beira Mar Norte, localizada na parte insular de Florianópolis obteve uma pontuação 12, considerada “C”. A classificação “C” descreve a via como: Adequada para a maioria dos ciclistas. Nível moderado de interação com veículos motorizados. Presença de facilidades para ciclistas, na maioria das vezes, contíguas à via, sendo que em locais menos amigáveis para a ciclistas. Rara ocorrência de conflitos e boas condições de superfície.

Pode-se observar que os principais fatores que contribuem para uma avaliação de nível de serviço médio estão relacionados a existência de ciclovía e ausência de conflitos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as principais conclusões da pesquisa desenvolvida e algumas limitações encontradas no desenvolvimento da dissertação. Também são apresentadas recomendações e sugestões de trabalhos futuros, que possibilitarão aprofundar as análises apresentadas neste estudo, bem como colaborar para melhor conhecimento sobre o incentivo ao uso da bicicleta integrada ao transporte coletivo, especificamente, o ônibus.

6.1 CONCLUSÕES

Os problemas urbanos gerados pelo planejamento de transportes que privilegia o uso do automóvel em detrimento a outros modos de transporte indica a inserção da bicicleta como alternativa viável de deslocamento nas cidades. No entanto, boa parte dos usuários de bicicleta não circula, especialmente pela falta de segurança no trânsito e pela falta de infraestrutura de apoio a esse tipo de transporte.

Assim sendo, esta pesquisa teve como objetivo geral identificar os fatores que interferem no uso da bicicleta de forma integrada com o transporte público considerando a relação entre o usuário de ônibus e a infraestrutura cicloviária existente.

De acordo com a revisão bibliográfica realizada, constatou-se que a integração do transporte cicloviário com o transporte público pode acontecer de forma harmoniosa. A Europa e principalmente os Estados Unidos são os países que mais oferecem infraestrutura compatível para os ciclistas nos terminais de integração do transporte público, contribuído para a presença de estudos detalhados e aprofundados.

O Brasil ainda é incipiente no assunto. Atualmente os estudos são voltados a avaliações comportamentais, deixando a pesquisa limitada e baseada em análises das percepções dos ciclistas. Sendo um reflexo da pouca infraestrutura implantada para a integração.

Os paraciclos e bicicletários são mais frequentes nas estações de transporte público. Neste caso, é importante ressaltar a necessidade de segurança nos locais onde estes dispositivos serão colocados. Não menos importante, a manutenção deve ser constante, para atrair os usuários a deixar suas bicicletas estacionadas. No entanto, a existência de locais para estacionar não consegue promover a integração com o transporte público. Se faz necessário uma rede cicloviária que conecta os bairros da cidade com os terminais.

Transportar a bicicleta dentro dos ônibus não é visto como opção, isso se deve pela demora que acarretaria no momento da colocação da bicicleta nos *racks* e no pouco espaço existente para acomodá-la dentro dos ônibus. A cidade de São Paulo fez uma tentativa, mas sem sucesso. Foi abandonada logo após a uma lei municipal sancionada que proibia a instalação de qualquer tipo de dispositivo na parte frontal externa do ônibus.

Os transportes ferroviários apresentam maiores incentivos para a integração tanto no Brasil como no exterior. Supõe-se que este modo é mais interessante por atingir um trajeto maior, atraindo pessoas com renda mais baixa que precisam comutar entre cidades menores para os grandes polos de emprego no caso do contexto brasileiro.

Após uma pesquisa sobre as formas possíveis de integração, a segunda etapa foi descobrir os principais fatores que influenciam na integração, tendo como os principais fatores: existência de espaço ciclável, a localização dos terminais no tecido urbano e infraestrutura existente para estacionar bicicletas nos terminais.

Outro ponto examinado foi o perfil dos potenciais usuários para a integração. Para isso aplicou-se uma revisão biobibliográfica sobre o assunto. Como resultado, identificou-se 44 variáveis relacionadas a fatores que influenciariam na integração. Além disso, houve uma concentração na avaliação do potencial de integração de um determinado terminal utilizando a declaração de preferência do usuário, deixando de lado a avaliação física do local.

Por outro lado, foram encontradas pesquisas sobre avaliação das áreas cicláveis, identificação das melhores rotas cicláveis, estimativa de demanda do transporte ciclovitário. Todas analisam o espaço físico, porém nenhuma levou em consideração a intermodalidade dos meios de transporte.

Como diversos estudos estavam dissociados, a proposta para a metodologia foi unir a pesquisa sob os dois pontos de vista – espaço físico e opinião dos usuários – para obter um resultado mais próximo ao real.

O estudo foi realizado em Florianópolis. O método proposto foi aplicado em dois terminais urbanos – TIRIO e TICEN. A princípio foram apresentados mapas de uso do solo de ambos os terminais. O mapa do entorno do TICEN indicou uma predominância por áreas comerciais, sendo um polo atrativo de viagem e o mapa do TIRIO apresentou uma dominância por áreas residências.

Em seguida foi aplicado nos terminais um check list com 14 questões. Todas elas com o objetivo de avaliar a infraestrutura existente

para a integração entre a bicicleta e ônibus. Os terminais apresentaram um resultado ligeiramente diferente, no qual o TIRIO obteve uma avaliação um pouco melhor devido à existência da conexão com a ciclofaixa. Nos dois terminais a integração é possível, porém somente por meio de paraciclos. O transporte de bicicletas no interior dos ônibus não é permitido.

Esse estudo também realizou um total de 64 entrevistas, no qual foram respondidos 30 questionários no TICEN e 34 no TIRIO, para o levantamento das características dos entrevistados e das viagens realizadas e a pesquisa de preferência declarada.

A análise do perfil dos entrevistados indicou que a idade predominante esteve entre 15 a 24 anos, o gênero masculino foi ligeiramente superior e a ocupação estudante foi preponderante nos dois terminais. A forma de deslocamento principal até o terminal foi o ônibus, tempo duração ficou acima de 30 minutos e grande parte dos usuários se deslocava 5 vezes por semana.

O questionário também verificou a propensão dos usuários de ônibus em relação à integração entre ônibus e a bicicleta, o resultado foi negativo, ou seja, os entrevistados não utilizariam a bicicleta até o terminal. O principal motivo apontado pela resposta foi a falta de ciclovias e ciclofaixa.

Os dados obtidos na pesquisa de preferência declarada permitiram calibrar modelo do tipo Logit ordenado para estimar a importância relativa de cada atributo escolhido (existência de bicicletário com possibilidade de cobrança de valores e garantia de segurança, presença de ciclovias ou ciclofaixas até a estação de transporte e existência de vestiário) para os entrevistados. Os resultados indicaram que a existência de ciclovias e ciclofaixas obteve um coeficiente de maior valor, sendo considerado o elemento mais importante para o entrevistado.

Por fim, foi avaliado o nível de serviço das vias cicláveis localizadas próximo aos terminais estudados. Esta avaliação resultou em medidas de nível de serviço bem diferentes para cada via. A ciclofaixa próximo ao TIRIO foi considerada inadequada para ciclistas inexperientes, com alto índice de interação com veículos motorizados e conservação regular. No entanto, a Ciclovia da Beira Mar Norte foi considerada adequada para a maioria dos ciclistas, com um nível moderado de interação com veículos motorizados, existência de poucos conflitos e boas condições de superfície.

A existência de locais para estacionar bicicletas, ciclovias, ciclofaixas conectadas com os terminais foram apontadas como requisitos

essenciais para que haja a integração, sendo um incentivo para que a bicicleta seja vista como um modo de transporte e não somente como um meio de lazer e esporte.

Uma das limitações da pesquisa foi a dificuldade no entendimento da técnica de pesquisa declarada por pessoas com nível de escolaridade baixo. Nesse caso, o tempo de entrevista dobrava e mesmo assim muitos dos entrevistados se recusaram a respondê-la.

A aplicação do método proposto permitiu identificar a infraestrutura que influencia diretamente na integração entre bicicleta e ônibus. Os resultados encontrados podem auxiliar órgãos de gestores municipais na tomada de decisões na aplicação de investimento em intervenções que visam incentivar o uso da bicicleta até o terminal.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A respeito de recomendações para trabalhos futuros, sugere-se:

- A aplicação do modelo nos outros quatro terminais da cidade Florianópolis (TICAN em Canasvieiras; TISAN em Santo Antônio de Lisboa; TITRI na Trindade; TILAG na Lagoa da Conceição) a fim de verificar se os resultados encontrados são semelhantes aos dos terminais avaliados por este estudo.
- Introdução ao método a investigação por interesse da população em utilizar um sistema público de bicicletas de aluguel instalados próximo aos terminais urbanos. Além disso, identificar a sua influência na atratividade dos terminais com a implantação do sistema.
- A elaboração de uma pesquisa piloto, com um grupo de usuários interessado na integração entre transporte público e cicloviário, através de uma integração experimental, seja deixando a bicicleta no terminal urbano ou transportando-a, para examinar a melhor forma de operação a nível local.
- O estudo do impacto econômico da melhoria na infraestrutura para ciclistas, como instalação de bicicletários, vestiários e o aumento da rede de ciclovias.

BIBLIOGRAFIA

ACBC - ASSOCIAÇÃO DE CICLISMO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ E CAMBORIÚ. **Guia para construção de bicicletários adequados**. Santa Catarina: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.acbc.com.br/mobilidade/guia-bicicletario>>.

ALVES, L.M.C; DUTRA, F. E.; CARDOSO, L; OLIVEIRA, L. K.; LOBO, C; FONSECA, A. T.; CARMO, L. P. R.; BASTOS, R. M.; ABREU, T. P. A Bicicleta como meio de transporte integrado ao terminal metropolitano do município de Ibitaré (Minas Gerais). **XII Rio de Transportes**, n. March 2016, 2014.

ANTP – Associação Nacional dos Transportes Público. Sistemas de informações da mobilidade urbana – Relatório Geral 2013. São Paulo: ANTP, 2015.

AQUINO, A. P. P. DE. **Análise das Potencialidades da Integração entre Trem e Bicicleta e da sua Viabilidade em um Aglomerado Urbano Brasileiro**. [s.l.] Universidade Federal da Paraíba Centro de Tecnologia, 2007.

ASCOBIKE. **Manual de Bicicletários modelo ASCOBIKE Mauá**. São Paulo: [s.n.].

ASSOCIATION OF PEDESTRIAN AND BICYCLE PROFESSIONALS (APBP) E SUSTRANS-UK / TRADUÇÃO TRANSPORTE ATIVO. Bicicletários - Diretrizes para estacionamento de bicicleta - Recomendações da Association of Pedestrian and Bicycle Professionals. 2007.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. 2012.

CAMBRIDGE SYSTEMATICS, I. Guidebook on Methods to Estimate Non-Motorized Travel: Supporting Documentation. **Technology**, n. July, p. 180, 1999.

CARDOSO, L; L. P. R; BARRO, R. M.; FONSECA, A. T.; OLIVEIRA, L. K.; LOBO, C.; DUTRA, F. E.; ALVES, L. M. C.; ABREU T. P.; NETO, E. L. A bicicleta como meio de transporte integrado ao terminal metropolitano do município de Sarzedo (Minas Gerais). **ANTP**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013.

CERVERO, R. Mixed land-uses and commuting: Evidence from the American Housing Survey. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 30, n. 5, p. 361–377, set. 1996.

CERVERO, R.; CALDWELL, B.; CUELLAR, J. Bike-and-Ride: Buid It and They Will Come. **Journal of Public Transportation**, v. 16, n. 4, p. 83–105, 2013.

CNT. Avaliação da operação dos corredores de transporte urbano no Brasil. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2002.

COSTA, B. G. DOS S.; SANTOS, L. M. B.; CARDOSO, L.; BARROS, R. M.; OLIVEIRA, L. K. DE; LOBO, C.; COELHO, F. M.; ALMEIDA, L. DE A. P.; ALVES, R. M. C.; NETO, E. L.; ABREU, T. P. A Bicicleta como meio de transporte integrado a terminais de ônibus: o terminal São Gabriel (Belo Horizonte, Minas Gerais). **XIII Rio de Transportes**, 2015.

DIXON, L. Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems. **Transportation Research Record**, v. 1538, n. 1, p. 1–9, 1996.

EPPERSON, B. Evaluating Suitability of Roadways for Bicycle Use: Toward a Cycling Level-of-Service Standard. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 1438, p. 9–16, 1994.

GEIPOT. **Manual de Planejamento Cicloviário**. Brasília: 2001.

HAGELIN, C.; DATZ, A. A Return on Investment Analysis of Bikes-on-Bus Programs Final Report. **National Center for Transit Research Center for Urban Transportation Research University of South Florida**, n. June, 2005.

JOAQUIM, J. P. C.; ALBANO, J. F. Utilização da técnica da preferência declarada para avaliação do comportamento dos usuários da rodovia BR-116 considerando a existência de tarifas diferenciadas de acordo com o nível de congestionamentos. **Cbr&C Brasvias**, 2011.

KIRNER, J. Métodos para medir a qualidade do serviço das vias para o transporte cicloviário. 2006.

KRIZEK, K. J.; STONEBRAKER, E. W. Bicycling and Transit.

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, v. 2144, n. 1, p. 161–167, 2010.

KROES, E. P.; SHELDON, R. J. **Stated preference methods, an introduction** *Journal of Transport Economics and Policy*, 1988. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/20052832>>

LANDIS, B. W. Bicycle interaction hazard score: a theoretical model. **Transportation Research Record**, n. 1438, p. 3–8, 1994.

LERNER, Jaime. Acupuntura urbana. Rio de Janeiro: Record, 2005

MARTENS, K. The bicycle as a feeding mode: Experiences from three European countries. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 9, n. 4, p. 281–294, 2004.

MEDEIROS, V. A. S. Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas. Tese de Doutorado. Brasília: PPG/FAU/UnB, 2006. 519 p. SILVA,

MIRANDA, C.; BARBOSA, H. M.; OLIVEIRA, L. K. DE. Análise do potencial de integração da bicicleta com o transporte coletivo em Belo Horizonte. **Journal of Transport Literature**, v. 7, p. 146–170, 2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa brasileiro de mobilidade por bicicleta-bicicleta brasil. Caderno de referência para elaboração de: plano de mobilidade por bicicleta nas cidades**. Brasília, 2007b.

_____. Política nacional de mobilidade urbana sustentável. Cadernos MCidades. Volume 6. Brasília, 2004

_____. PlabMob - Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana - SeMob. Brasília, 2006.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Programa de avaliação das condições de trabalho da indústria da construção civil. Metodologia aplicada: Check-List**. [s.l: s.n.].

PHILLIPS, R. G.; GUTTENPLAN, M. A Review of Approaches for Assessing Multimodal Quality of Service. v. 6 No. 4. 2, p. 69–87, 2003.

PLAMUS, P. DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL DA GRANDE F. **Relatório Final - Consolidação das Propostas e Plano de Implementação.**

PUCHER, J.; BUEHLER, R. Integrating Bicycling and Public Transport in North America. **Journal of Public Transportation**, v. 12, p. 79–104, 2009.

PUCHER, J.; DILL, J.; HANDY, S. Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. **Preventive Medicine**, v. 50, n. SUPPL., p. S106–S125, 2010.

REPLOGLE, M. Bicycle access to public transportation: learning from abroad. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 1396, n. December, p. 75–80, 1993.

RIBEIRO, D. M. DA S. **Inclusão da bicicleta, como modo de transporte alternativo, no planejamento de transporte urbano de passageiros, o caso de Salvador.** [s.l.] Universidade Federal da Bahia, 2005.

RIBEIRO, D. M. S.; FREITAS, I. M. D. P. ; MIRANDA, S. C. F. Análise das interferências provocadas por inclinações no transporte não motorizado. **XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET, Curitiba PR, 2014.**

RIBEIRO, D. M. S.; FREITAS, I.M.D.P; DELAGADO, J. P. M. ; SILVA, A. L. B. Avaliação do Potencial da Integração da Bicicleta com o Transporte Público de Passageiros na Cidade do Salvador-BA. **XVII Congresso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística, Santiago. Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística, 2012**, v. 1, 2012.

RIBEIRO, R; ROCHA,R. Estrutura cicloviária em cidades do Brasil (km). Mobilidade Urbana Sustentável – Mobilize. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/estatisticas/28/estrutura-cicloviaria-em-cidades-do-brasil-km.html>. Acesso em 12/12/2016.

SCHNEIDER, R. **Integration of Bicycles and Transit. A Synthesis of Transit Practice** **Transportation Research Board**. Washington: [s.n.]. Disponível em: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_syn_62.pdf. Acesso

em: 1 jan. 2005.

SILVEIRA, M. O.; BALASSIANO, R; MAIA, M. L. A. A bicicleta como um modal de transporte integrado ao sistema de metrô da cidade do Recife. **XXV ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, p. 454-465, 2011.

SILVEIRA, M. O. DA. **Mobilidade Sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado**. [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

SORTON, A.; WALSH, T. Bicycle Stress Level As a Tool To Evaluate Urban and Suburban Bicycle Compatibility. **Transportation Research Record**, n. 1438, p. 17-24, 1994.

SOUZA, B. P. Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento cicloviário. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, SP. São Carlos – SP. 2012

STATEWIDE, C.; PLANNING, T. BART Bicycle Plan Modeling Access to Transit. n. July, 2012.

TAYLOR, D.; MAHMASSANI, H. Analysis of Stated Preferences for Intermodal Bicycle-Transit Interfaces. **Transportation Research Record**, v. 1556, n. 1, p. 86-95, 1996.

TERAMOTO, T. T. Planejamento De Transporte Cicloviário Urbano: Organização Da Circulação. p. 260, 2008.

TILAHUN, N. Y.; LEVINSON, D. M.; KRIZEK, K. J. Trails, lanes, or traffic: Valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 41, n. 4, p. 287-301, 2007.

WASHINGTON METROPOLITAN AREA TRANSIT AUTHORITY - WMATA. **Station Site and Access Planning Manual**Design. [s.l: s.n.].

APÊNDICE A – LISTA DE FATORES

Nº	Fatores	Categoria
1	vias próximas com baixo índices de acidentes	Acessibilidade
2	Vias locais ou com fluxo baixo de automóveis	
3	Próximas de ciclovias e ciclofaixa	
4	Vias e acesso com sinalização eficiente para motoristas, pedestres e ciclistas	
5	Vias próximas com baixo índices de assaltos e/ou com segurança	
6	Vias de acesso com rampas inferiores a 3%	
7	Sistemas eletrônicos de segurança nos terminais e bicicletários	infraestrutura Bicicletário
8	Bicicletários com vagas suficientes	
9	Acesso adequado ao terminal de integração (rampas e ciclofaixas)	
10	Bicicletários com coberturas	
11	Instalação de vestiários, banheiros e chuveiros nos bicicletários para grandes distância de percurso	
12	Custo de aluguel de bicicleta	Custo para usuário
13	Tarifa de uso do bicicletário	
14	Tarifa do transporte público	
15	gênero	Socioeconômico
16	idade	
17	renda	
18	ocupação	
19	escolaridade	
20	motivo da viagem	Padrão de Viagem
21	meio de transporte utilizado	
22	tempo de viagem até à estação	
23	Distância	
24	Frequência de uso da bicicleta por semana	Questões sobre o uso da Bicicleta
25	sabe andar de bicicleta	
26	obstáculos para o uso da bicicleta	
27	motivos para não usá-la	
28	local onde estacionar/guardar a bicicleta	
29	problemas que impedem a integração	
30	Clima	
31	Não possui bicicleta	
32	Utiliza a bicicleta integrada ao terminal	Infraestrutura Ciclovária
33	Topografia	
34	existência de ciclovias	
35	Condições do pavimento	
36	segurança (violência urbana)	Empecilhos ao uso da integração
37	Iluminação adequada nas vias de acesso e nos bicicletários	
38	impossibilidade de levar a bicicleta dentro do metro	
39	falta de ciclovias	
40	falta de bicicletário	
41	falta de banheiro e vestiário nas estações	
42	falta de segurança pública	
43	falta de trânsito seguro	
44	Possui interesse para integração	

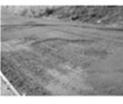
APÊNDICE B – LISTA DE AVALIAÇÃO TERMINAL URBANO

Data:		Horário:		Terminal:		
Estacionamento de Bicicletas				sim	não	não se aplica
1	Existe bicicletário próximo ao terminal?					
2	Possui controle de acesso?					
3	Existe Vestiário dentro do bicicletário?					
Número de vagas						
4	Existem paraciclos próximo do terminal ?					
5	Estão instalados em locais com vilância passiva (próximo de calçadas, acessos, com visibilidade)?					
6	Possui sinalização informando onde estão localizados os bicicletários ou paraciclos?					
7	Os estacionamentos tem conexão com ciclovias e ciclofaixas?					
Número de vagas						
Terminais				sim	não	não se aplica
8	Existem Bicicletário/paraciclo dentro dos terminais?					
9	Existe a possibilidade de transporte de bicicletas dentro dos ônibus ?					
10	Os ônibus possuem acesso facilitado para as bicicletas?					
11	As plataformas são planas e acessíveis para bicicletas?					
12	Existem catracas adaptadas para bicicleta/cadeirante?					
13	Existem vestiários?					
14	Se houver existência de escadas nos terminais, possuem algum tipo de adaptação (canaletas) ou elevadores para o acesso da bicicleta					
Total SIM:				Total de questões respondidas:		Percentual Positivo:

APÊNDICE C - CHECK- LIST NÍVEL DE SERVIÇO

Avaliação - Nível de serviço		
Fomulário Nº: _____	Data : _____	Horário: _____
Segmento Analisado: _____		
Comprimento: _____		
Categoria	Variáveis	Respostas
Facilidades para bicicleta:	Ciclovía	Sim () Não ()
	Ciclofaixa	Largura: _____
Conflitos	Nº de entradas de garagem	Nº _____
	Presença de estacionamento lateral	Sim () Não ()
	Presença de canteiros centrais	Sim () Não ()
	Obstrução da visão (Distância 38,7m)	Sim () Não ()
Diferencial de Velocidade entre veículos e bicicletas	Melhorias das interseções para ciclismo	Sim () Não ()
	Limite de velocidade para automóveis motorizados	Km/h _____
Nível de serviço das vias	Quantidades de faixas de rodagem	Nº _____
Manutenção das vias	Quantidade de Problemas de manutenção por 1,6 km*	_____
Programas específicos para melhorar o transporte ciclovário	_____	Sim () Não ()
*São problemas mais graves que interditam a via		

APÊNDICE D – EXEMPLO DE CARTÕES PARA PD

A	 	 	
	Velocidade dos veículos até 40 km/h	Tempo de viagem até 30 min	Condição do pavimento Ruim
B	 	 	
	Velocidade dos veículos até 40 km/h	Tempo de viagem + de 30 min	Condição do pavimento Bom
C	 	 	
	Velocidade dos veículos até 40 km/h	Tempo de viagem + de 30 min	Condição do pavimento Ruim

D	 	 	
	Velocidade dos veículos de 40 km/h a 60 km/h	Tempo de viagem até 30 min	Condição do pavimento Bom
E	 	 	
	Velocidade dos veículos de 40 km/h a 60 km/h	Tempo de viagem até 30 min	Condição do pavimento Ruim
F	 	 	
	Velocidade dos veículos de 40 km/h a 60 km/h	Tempo de viagem + de 30 min	Condição do pavimento Bom

Fonte: (KIRNER, 2006)

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO

Integração Bicicletas e Ônibus

Este questionário irá contribuir para um estudo sobre mobilidade urbana. As respostas serão utilizadas como base de dados para uma pesquisa de mestrado (Pós-Graduação em engenharia de transportes e gestão territorial - UFSC) sobre a integração dos transportes ciclovários e público.

A sua participação será somente para o preenchimento do questionário. Em nenhum momento terá que se identificar. Será bem rápido, em média 2 minutos. Obrigada pela colaboração!

Parte 1 – Perfil Socioeconômico

1 – Qual a sua idade? _____ 2 – Gênero: () Fem. () Masc.

3 – Qual o seu grau de escolaridade?

() 1.Fundamental Incompleto () 2.Fundamental Completo () 3.Médio Incompleto
() 4.Médio completo () 5.Superior Incompleto () 6.Superior Completo

4 - Qual a sua ocupação?

() 1. Estudante () 2.Funcionário público/empresa privada () 3.Profissional Liberal () 4.Do Lar

Parte 2 - Perfil de Deslocamento

1 - Como você se deslocou até aqui?

() Carro () Ônibus () A pé () Bicicleta () Carona () Táxi () Moto () Outros _____

2- Qual a origem do deslocamento (bairro)? _____

3- Qual o destino do deslocamento (bairro)? _____

4- Motivo do deslocamento?

() Trabalho () Estudo () Lazer/Passeio/Esportes () Compras

5 – Duração do deslocamento até o seu destino? () Até 10 min. () De 11 a 19 min.
() De 20 a 29 min. () De 30 a 39 min. () De 40 a 49 min. () mais de 50 min.

6- Número de vezes que você se desloca por SEMANA?

() 1 vez por semana () 2 vezes por semana () 3 vezes por semana

() Todos os dias (segunda a sexta)

7 – Você possui (pode assinalar mais de uma opção)? () Carro () Moto () Bicicleta () Nenhum

Vire, continua!

Parte 3 – Integração bicicleta e ônibus

1- Usaria a bicicleta da sua casa até o terminal de ônibus?

Sim, Porque:

Chego mais rápido a estação

Existe local adequado para estacionar

Existe ciclofaixa/Ciclovia

Existe uma rota com vias de baixa velocidade até o terminal

Outro _____

Não, Porque:

Não sei andar de bicicleta

Não tenho Bicicleta

Falta Vestiário no terminal

Falta Ciclovia ou Ciclofaixa

Falta lugar adequado para estacionar

Moro muito perto do terminal e prefiro caminhar

Moro muito longe

Outro _____

2- Avalie os cenários da figura abaixo:

Vamos imaginar que você irá se deslocar DIÁRIAMENTE de um ponto A até B. A opção de deslocamento será utilizar a bicicleta até o terminal de ônibus mais próximo e deixá-la em um bicicletário e pegar o ônibus.

Informe a sua preferência de 1º a 6º, considerando 1º = maior preferência e 6º = menor preferência.

	DESLOCAR EM RUA:	BICICLETÁRIO (terminal de ônibus):	VESTIÁRIO (terminal de ônibus):
<input type="checkbox"/> a.	COM CICLOVIA/ CICLOFAIXA 	BICICLETÁRIO  PAGO COM VIGILÂNCIA	SEM VESTIÁRIO 
<input type="checkbox"/> b.	COM CICLOVIA/ CICLOFAIXA 	BICICLETÁRIO  GRÁTIS SEM VIGILÂNCIA	PAGO COM CHUVEIRO 
<input type="checkbox"/> c.	COM CICLOVIA/ CICLOFAIXA 	BICICLETÁRIO  GRÁTIS SEM VIGILÂNCIA	SEM VESTIÁRIO 
<input type="checkbox"/> d.	SEM CICLOVIA/ CICLOFAIXA COM VELOCIDADE VARIADA 	BICICLETÁRIO  PAGO COM VIGILÂNCIA	GRÁTIS COM CHUVEIRO 
<input type="checkbox"/> e.	SEM CICLOVIA/ CICLOFAIXA COM VELOCIDADE VARIADA 	BICICLETÁRIO  PAGO COM VIGILÂNCIA	SEM VESTIÁRIO 
<input type="checkbox"/> f.	SEM CICLOVIA/ CICLOFAIXA COM VELOCIDADE VARIADA 	BICICLETÁRIO  GRÁTIS SEM VIGILÂNCIA	PAGO COM CHUVEIRO 

Obrigada pela colaboração!

**APÊNDICE F – RESULTADOS COMPLETO DA
TÉCNICA DE PESQUISA DECLADA - MODELO LOGIT
ORDENADO**

TICEN

Warnings

There are 3 (8,3%) cells (i.e., dependent variable levels by combinations of predictor variable values) with zero frequencies.

Case Processing Summary

		N	Marginal Percentage
Preferencias	1	29	16,7%
	2	29	16,7%
	3	29	16,7%
	4	29	16,7%
	5	29	16,7%
	6	29	16,7%
Deslocar em:	sem ciclovía	87	50,0%
	com ciclovía	87	50,0%
Bicicletário nos terminais	Grátis sem vigilância	87	50,0%
	Pago com vigilância	87	50,0%
Vestiário nos terminais	sem vestiário	87	50,0%
	vestiário pago com chuveiro	87	50,0%
Valid		174	100,0%
Missing		0	
Total		174	

Model Fitting Information

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	211,178			
Final	110,571	100,607	3	,000

Goodness-of-Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	34,495	22	,044
Deviance	35,376	22	,035

Pseudo R-Square

Cox and Snell	,439
Nagelkerke	,452
McFadden	,161

Parameter Estimates	Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
[Preferências = 1]	,991	,451	4,827	1	,028	,107	1,875
[Preferências = 2]	2,299	,470	23,921	1	,000	1,378	3,220
Threshhold [Preferências = 3]	3,351	,501	44,650	1	,000	2,368	4,334
[Preferências = 4]	4,394	,543	65,591	1	,000	3,331	5,458
[Preferências = 5]	5,683	,604	88,624	1	,000	4,500	6,866
[Deslocamento=0]	3,721	,422	77,753	1	,000	2,894	4,548
[Deslocamento=1]	0	.	.	0	.	.	.
Locaton [Bicicletário=0]	2,234	,369	36,629	1	,000	1,511	2,958
[Bicicletário=1]	0	.	.	0	.	.	.
[Vestiário=0]	,744	,334	4,967	1	,026	,090	1,399
[Vestiário=1]	0	.	.	0	.	.	.

TIRIO

Warnings

There are 6 (16,7%) cells (i.e., dependent variable levels by combinations of predictor variable values) with zero frequencies.

Case Processing Summary

		N	Marginal Percentage
Preferencias	1	33	16,7%
	2	33	16,7%
	3	33	16,7%
	4	33	16,7%
	5	33	16,7%
	6	33	16,7%
Deslocar em:	sem ciclovía	99	50,0%
	com ciclovía	99	50,0%
Bicicletário nos terminais	Grátis sem vigilância	99	50,0%
	Pago com vigilância	99	50,0%
	sem vestiário	99	50,0%
Vestiário nos terminais	vestiário pago com chuveiro	99	50,0%
Valid		198	100,0%
Missing		0	
Total		198	

Model Fitting Information

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	235,494			
Final	105,363	130,131	3	,000

Goodness-of-Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	30,308	22	,111
Deviance	32,829	22	,064

Parameter Estimates

	Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
						[Preferencias = 1]	,796
[Preferencias = 2]	2,082	,435	22,895	1	,000	1,229	2,935
Threshold [Preferencias = 3]	3,312	,477	48,275	1	,000	2,378	4,247
[Preferencias = 4]	4,517	,526	73,667	1	,000	3,485	5,548
[Preferencias = 5]	5,766	,575	100,581	1	,000	4,639	6,892
[Deslocar=0]	4,112	,420	95,908	1	,000	3,289	4,935
[Deslocar=1]	0	.	.	0	.	.	.
Locat[i]o[n] [Bicicletário =0]	1,466	,327	20,076	1	,000	,825	2,108
[Bicicletário =1]	0	.	.	0	.	.	.
[Vestiário=0]	1,001	,318	9,899	1	,002	,378	1,625
[Vestiário=1]	0	.	.	0	.	.	.

Pseudo R-Square

Cox and Snell	,482
Nagelkerke	,495
McFadden	,183