

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Marcos Vinicius Santos Osório

**IDENTIFICAÇÃO DE CICLORROTAS: MOBILIDADE CICLOVIÁRIA
ENTRE OS CAMPI CENTRO E SAÚDE DA UFRGS**

Porto Alegre
dezembro 2018

MARCOS VINICIUS SANTOS OSÓRIO

**IDENTIFICAÇÃO DE CICLORROTAS: MOBILIDADE CICLOVIÁRIA
ENTRE OS CAMPI CENTRO E SAÚDE DA UFRGS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientadora: Christine Tessele Nodari

Porto Alegre
dezembro 2018

MARCOS VINICIUS SANTOS OSÓRIO

**IDENTIFICAÇÃO DE CICLORROTAS: MOBILIDADE CICLOVIÁRIA
ENTRE OS CAMPI CENTRO E SAÚDE DA UFRGS**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado pela banca examinadora e, em sua forma final, pela Professora Orientadora.

Porto Alegre, dezembro de 2018

Profa. Christine Tessele Nodari
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Orientadora

BANCA EXAMINADORA

Prof. Daniel Sergio Presta García
(UFRGS)
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ramiro Sebastião Córdova Junior
(UFRGS)
Me. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Christine Tessele Nodari
(UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho ao meu pai, Paulo César Vargas Garcia (in memoriam), que me ensinou a pedalar e sempre me apoiou.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a minha família. Só pude concluir a graduação devido às escolhas dos meus antepassados. Agradeço a minha vó, Anizia, que esteve presente todos esses anos e me ajudou de diversas formas. Agradeço a minha mãe, Elizabete, que desde cedo me estimulou a compreender o mundo sobre diferentes perspectivas. Agradeço ao meu pai, Paulo, pelo carinho e paciência em todos os momentos. Agradeço aos meus irmãos, Paulo Alberto e Maria Vitória, por toda a maturidade que me propiciaram e pelas boas conversas.

Em seguida, agradeço a todos os amigos que fiz durante a graduação e foram essenciais para enfrentar o extenso currículo do curso. Só foi possível atravessar todos os créditos obrigatórios e eletivos, as muitas horas de estudos na biblioteca, trabalhos em grupo, visitas técnicas, laboratórios, apresentações, relatórios e provas na companhia de bons amigos. Em relação a este trabalho, mobilidade urbana é uma área multidisciplinar e não teria sido possível obter a adequada abrangência deste trabalho sem o apoio de amigos e amigas dos cursos de psicologia, arquitetura, urbanismo e outras engenharias que me trouxeram outros pontos de vista acerca do tema e auxílio com ferramentas de georeferenciamento.

Agradeço a todos os colegas que com quem trabalhei durante a iniciação científica no Grupo de Gestão de Riscos de Desastres (GRID), Especialmente, agradeço a engenheira Alexandra Cruz Passuelo e a arquiteta Ivana Jalowitzki com quem tive ótimas conversas que me permitiram visualizar novos horizontes na graduação e possibilitaram um contato com uma engenharia civil mais próxima das necessidades sociais.

Agradeço ao corpo docente do Laboratório de Sistemas de Transporte (LASTRAN) pelas disciplinas ofertadas que contribuíram para minha formação ao abarcarem diferentes enfoques. Em especial aos professores Daniel Sergio García, Luis Antônio Lindau, João Fortini Albano, Luiz Afonso dos Santos Senna, Helena Beatriz Cybis, Leonardo Rocha de Oliveira e Ricardo Augusto Cassel.

Agradeço a minha orientadora, Profa. Christine Tessele Nodari, que me ajudou a definir o tema do trabalho e sempre se mostrou disponível para me receber e orientar trazendo sugestões de como tornar o produto final mais claro e robusto. Durante nossas conversas foi possível conhecer melhor o atual estado da arte em relação à segurança viária e as formas de realizar o estudo. Agradeço imensamente pela paciência devido aos atrasos e necessidade de correções.

Por fim, mas não menos importante agradeço a todos os ciclistas que disponibilizaram alguns minutos do seu tempo para responder a minha pesquisa. Tive contato com pessoas extremamente solícitas e interessadas em contribuir com o tema deste estudo e sem as quais não teria sido possível este trabalho.

“Torna-te quem tu és”

Friedrich Nietzsche

RESUMO

Este trabalho visa identificar a melhor ciclorrota entre os campi centro e saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizados no município de Porto Alegre a partir do levantamento dos trajetos realizados por ciclistas que realizam esse deslocamento. No referencial teórico é abordada a relação da bicicleta dentro do contexto de mobilidade urbana e são indicadas suas características favoráveis e desfavoráveis em relação a outros modos. Em seguida, é definido o conceito de ciclorrota como a melhor rota disponível para ciclistas dentre as rotas cicláveis. Sendo possível que este caminho seja composto por trechos com ciclovias, ciclofaixas ou vias compartilhadas. São apresentados casos de ciclorrotas em capitais brasileiras sendo observadas semelhanças quanto ao uso de sinalização horizontal e vertical e diferenças em relação à utilização de vias calmas ou vias com maiores velocidades e a forma de determinar o trajeto. Por fim é feita a contextualização da área de estudo onde é identificado que a região possui vias com rampas aceitáveis e que os dois campi se localizam entre a rede cicloviária do Bom Fim e da Avenida Ipiranga. O método para coleta dos trechos se deu por meio de um questionário aplicado pessoalmente em locais de acesso aos campi e foi composto por uma parte relativa a características do participante e da viagem e outra parte com um mapa onde foi pedido que fosse traçado o caminho efetivo que realizava. A amostra indicou que os usuários desse trajeto são principalmente homens, jovens, estudantes da universidade que possuem bicicleta própria e viajam pela manhã ou tarde. Priorizam trajetos com, na seguinte ordem, menores distâncias, menores fluxos de veículos, pavimento de boa qualidade e presença de infraestrutura cicloviária. Identificaram como problemas a falta de ciclovias, falta de respeito no trânsito e mal estado de conservação das ruas. Para se deslocar entre os campi mais de 60% pedalam sobre a calçada em algum trecho devido ao medo de acidentes sendo que aproximadamente 30% pedalam no parque. No sentido campus saúde-centro, 40% realizam cruzamentos proibidos para realizar caminhos mais curtos, se expondo ao risco de colisões. A análise das rotas levantadas revelou que as principais ruas utilizadas são a Ramiro Barcelos, Osvaldo Aranha, Santana e Jerônimo de Ornelas, todas sem infraestrutura cicloviária. Foram identificados pontos críticos nos caminhos realizados tais como asfalto com condições ruins, calçamento irregular e cruzamentos de difícil realização que receberam propostas de melhorias através de sinalização e utilização de minirotatória, bike box e platô elevado. Os trechos obtidos dos entrevistados foram avaliados utilizando a metodologia proposta por Dixon (1998) cujo pressuposto é que para atrair ciclistas, as vias devem possuir certas características tais como maior largura de faixa, poucos conflitos e pequeno diferencial de velocidades. O resultado obtido foi à classificação em níveis de serviço com as melhores rotas concentradas na Av. Osvaldo Aranha. A ciclorrota resultante proposta utiliza trechos nessa avenida e trechos sobre o parque visando contemplar as prioridades indicadas pelos entrevistados e garantir maior segurança.

Palavras-chave: Ciclorrotas. Mobilidade Urbana. Infraestrutura cicloviária. Segurança Cicloviária. Avaliação nível de serviço cicloviário.

ABSTRACT

This work aims to identify the best cycle routes between the campuses Centro and Saúde of the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), located in the city of Porto Alegre, based on a survey of the paths used by cyclists who do this track. In the theoretical reference the relation between bicycle and urban mobility is approached and the favorable and unfavorable characteristics of this transport. Next, the concept of cycle routes is defined as the best route available for cyclists among the cycle paths. It is possible that this route consists of parts with cycle tracks, bike lanes or shared roads. Cycle routes are presented in Brazilian capitals and some similarities are observed like the use of horizontal and vertical signaling and differences in relation to the use of calm roads or routes with higher speeds and the way of determining the route. Finally, the study area is contextualized where it is identified that the region has streets with acceptable ramps and that the two campuses are located between Bom Fim district and Ipiranga Avenue cycling network. The method for collecting the used paths was done by a survey applied personally in places of access to the campuses and was composed by a part relative to characteristics of the participant and of the trip and another part with a map where it was asked to draw the effective path which he performed. The sample indicated that the users of this route are mainly men, young, university students who own their own bike and travel in the morning or afternoon. Prioritize routes with, in the following order, lower distances, lower traffic flows, good quality pavement and presence of cycling infrastructure. They identified as problems the lack of bicycle lanes, lack of respect in traffic and bad state of conservation of the streets. To move between the campuses more than 60% ride on the sidewalk in some part due to the fear of accidents being that approximately 30% ride in the park. In the campus Saúde-Centro way, 40% go through prohibited crossings to ride shorter distances exposing themselves to the risk of collisions. The analysis of the maps collected revealed that the main streets used are Ramiro Barcelos, Osvaldo Aranha, Santana and Jerônimo de Ornelas, all without cycling infrastructure. Critical points were identified on the streets, such as bad paving conditions, uneven pavement and difficult crossings that received proposals for improvements through signaling and use of roundabouts, bike boxes and raised crosswalks. The cycle paths were evaluated using the methodology proposed by Dixon (1998), whose assumption is that in order to attract cyclists, roads must possess certain characteristics such as greater curb lane, few conflicts and small speed differential. The result obtained was the classification in levels of service with the best concentrated routes in Av. Osvaldo Aranha. The resulting cycle uses patches in this avenue and stretches over the park to contemplate the priorities indicated by the interviewees and ensure greater safety.

Key-words: Cycle paths, Urban mobility. Bicycle Safety, Bike way design, Bicycle level of service, Bicycle College Campus

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas de Pesquisa	15
Figura 2: Comparativo de tempo entre modais	18
Figura 3: Infraestrutura indicada para circulação de bicicletas	23
Figura 4 - Ciclovia Érico Veríssimo.....	25
Figura 5: Ciclovia Ipiranga.....	25
Figura 6 – Ciclofaixa Rua Dr. Barros Cassal	27
Figura 7 – Ciclofaixa Av. Loureiro da Silva	27
Figura 8 - Sinalização Horizontal.....	29
Figura 9 - Sinalização Vertical	29
Figura 10 - Ciclorrota Saldanha-Marinho	29
Figura 11: Ciclorrota no Rio de Janeiro	31
Figura 12: Ciclorrota em Vitória	33
Figura 13: Ciclorrota em Goiânia.....	33
Figura 14: Região dentro de 2 km de raio de ação	36
Figura 15: Campus Centro.....	38
Figura 16: Campus Saúde.....	39
Figura 17: Curvas de Nível de Porto Alegre	40
Figura 18: Rampas Normais e Rampas Máximas Admissíveis.....	41
Figura 19: Classificação das rampas	42
Figura 20: Via Arterial de 1º Nível	43
Figura 21: Via Arterial de 1º Nível com corredor de ônibus.....	43
Figura 22: Perfil Viário Via Coletora.....	43
Figura 23: Perfil Viário Vias Locais	43
Figura 24: Viagens registradas STRAVA	45
Figura 25: Infraestrutura Cicloviária	46
Figura 26: Trajetos priorizando ciclovias.....	46
Figura 27: Histórico de acidentes: 2012 - julho/2018	47
Figura 28: Acidentes na área de estudo	48
Figura 29: Para quais destinos utiliza a bicicleta como meio de transporte?	51
Figura 30: Faixa Etária dos Ciclistas.....	51
Figura 31: Escolaridade (último segmento completo).....	52
Figura 32: Gênero dos ciclistas paulistas	52
Figura 33: Mapa da área de estudo utilizado.....	54
Figura 34: Locais das entrevistas.....	57
Figura 35: Exemplos de Infraestrutura para bicicleta.....	62
Figura 36: Probabilidade de fatalidade x velocidade de impacto	64
Figura 37: Vínculo com a universidade.....	68
Figura 38: Bicycletas na CEU (a).....	69
Figura 39: Bicycletas na CEU (b)	69
Figura 40: Cursos dos estudantes entrevistados	70
Figura 41: Turnos nos quais realizam viagens	71
Figura 42: Número de viagens realizadas por semana	72

Figura 43: Paraciclos em “U” invertido	73
Figura 44: Estações do aplicativo de compartilhamento	73
Figura 45: Importância relativa dos critérios	75
Figura 46: Problemas levantados.....	76
Figura 47: Comportamento dos ciclistas	78
Figura 48: Ciclorrotas identificadas	79
Figura 49: Vias mais utilizadas	80
Figura 50: Rotas Campus Centro – Saúde.....	81
Figura 51: Rotas Campus Saúde - Centro	83
Figura 52: Locais de conflito identificados	85
Figura 53: Calçada Estreita (1).....	86
Figura 54: Entrada Túnel (2)	86
Figura 55: Acesso Calçada (3).....	87
Figura 56: Redenção (4)	87
Figura 57: Visibilidade na Intersecção (5)	88
Figura 58: Pavimento ruim (6)	88
Figura 59: Conversão proibida (7)	89
Figura 60: Conflitos em um cruzamento entre duas vias	90
Figura 61: Conversão proibida (8)	90
Figura 62: Conversão proibida (9)	91
Figura 63: Semáforo para pedestres	91
Figura 64: Ciclorrota SC N.....	92
Figura 65: Ramiro Barcelos e Rua Bento Figueiredo.....	92
Figura 66: Bike Boxes	93
Figura 67: Nível de Serviço Ciclorrotas Centro-Saúde	95
Figura 68: Nível de Serviço Ciclorrotas Saúde - Centro	95
Figura 69: Melhores ciclorrotas levantadas.....	96
Figura 70: Ciclorrota proposta.....	97
Figura 71: Acesso para os moradores da Casa do Estudante	97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparação de impactos ambientais dos modos de transporte	20
Quadro 2 - Características Físicas e Infraestrutura Mínima para Ciclovias	24
Quadro 3 : Dimensões de ciclovias unidirecionais em áreas urbanas	24
Quadro 4:Características Físicas e Infraestrutura Mínima para Ciclofaixas	26
Quadro 5: Dimensões de Ciclofaixas unidirecionais.....	26
Quadro 6: Ciclorrotas brasileiras	35
Quadro 7: Critérios propostos por Dixon	60
Quadro 8: Rotas Campus Centro - Saúde.....	82
Quadro 9: Rotas Campus Saúde - Centro	84
Quadro 10: Classificação Ciclorrotas	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado Desafio Intermodal 2018	18
Tabela 2: Distribuição de distâncias de viagens.....	20
Tabela 3: Fatores inibidores ao uso da bicicleta.....	21
Tabela 4: Nível de serviço para vias urbanas	65

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. DIRETRIZES DA PESQUISA	14
2.1. QUESTÃO DE PESQUISA	14
2.2. OBJETIVOS	14
2.2.1 Objetivo Geral	14
2.2.2 Objetivos Secundários	14
2.3. DELIMITAÇÕES	14
2.4. LIMITAÇÕES	15
2.5. DELINEAMENTO	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1. BICICLETA E MOBILIDADE	17
3.1.1. Vantagens do modal cicloviário	17
3.1.2. Desvantagens do modal cicloviário	20
3.2. INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA	22
3.2.1 Ciclovía	23
3.2.2 Ciclofaixa	25
3.2.3 Ciclorrota	27
3.3. CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	36
3.3.1. População e Polos Geradores de Viagens	37
3.3.2. Topografia	40
3.3.3 Vias no entorno e infraestrutura cicloviária disponível	42
3.3.4 Histórico de Acidentes	47
4. METODOLOGIA	49
4.1. PARTICIPANTES	49
4.2. INSTRUMENTO	53
4.3. COLETA DE DADOS	56
4.4. ANÁLISE DE DADOS	57
5. RESULTADOS	68
5.1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA ESTUDADA	68
5.3. CARACTERÍSTICAS DAS ROTAS	74
5.5. PONTOS DE CONFLITO	85
5.6. AVALIAÇÃO DE ACORDO COM A METODOLOGIA	94

6. REFERÊNCIAS	100
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS CICLORROTAS	103
APÊNDICE B - PROBLEMAS OBSERVADOS NO TRAJETO UTILIZADO.....	106
APÊNDICE C – VIAGENS NOS PRINCIPAIS CORREDORES	110
APÊNDICE D – CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS - DIXON.....	114
ANEXO A - MAPA CICLOVIÁRIO DE PORTO ALEGRE.....	126
ANEXO B - CICLORROTA PORTÃO-PUC	128
ANEXO C - SÍNTESE MÉTODOS AVALIAÇÃO VIAS.....	130

1. INTRODUÇÃO

Como meio para ampliar a mobilidade urbana e reduzir a emissão de poluentes (BOARETO, 2010) a bicicleta tem recebido maior atenção dos gestores públicos. Muitas cidades tem ampliado seu ciclo redes nos últimos anos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007) como forma de estímulo a esse modal. Em Porto Alegre o Plano Diretor Ciclovitário (PDCI) foi lançado em 2008 com a proposta de realização de aproximadamente 400 km de ciclovias e ciclofaixas pela cidade. Passados 10 anos, foi proposta pela Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) a instalação de ciclorrotas em locais nos quais serão futuramente colocadas ciclovias ou para integração da rede. Ciclorrotas apresentam vantagens por terem custo reduzido em relação a ciclovias e ciclofaixas e legitimarem o tráfego de bicicletas na via ao sinalizar sua ocorrência.

Dentro do ambiente universitário foi realizado em 2015 o projeto Pedala UFRGS que teve como motivações estimular o uso da bicicleta tendo identificado como fatores inibidores o baixo número de paraciclos, vestiários e o trânsito intenso nas proximidades. Sendo a sensação de falta de segurança viária o principal fator de desestímulo identificado em pesquisas anteriores com os estudantes (RITTA, 2012). Assim, uma das ações de longo prazo propostas pelo projeto foi à definição dos caminhos mais seguros entre os campi. Nesse contexto, o presente estudo se propõe a identificar as ciclorrotas utilizadas nos deslocamentos entre os campi e avaliar quanto à presença de elementos que atraem ciclistas.

A divisão do trabalho se deu em quatro grandes capítulos: Diretrizes da pesquisa foi o projeto foi detalhado e com determinação dos seus objetivos. Fundamentação teórica onde foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o modal ciclovitário e sua relação com a mobilidade, a estrutura ciclovitária com a descrição dos tipos de vias disponíveis e a contextualização da área de estudo com apresentação das características. Em seguida, é apresentada a metodologia do trabalho com a descrição da amostra, instrumentos utilizados e as formas de análise. Em seguida os resultados obtidos são expostos com sua discussão. Por último, são realizadas as considerações finais com a recapitulação dos objetivos e sugestões para estudos posteriores.

2. DIRETRIZES DA PESQUISA

Nos próximos itens são detalhadas as diretrizes do presente trabalho nas quais são descritos os objetivos deste estudo e suas limitações.

2.1. QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa deste trabalho é “Qual a melhor ciclorrota que pode ser utilizada para o deslocamento entre os Campi Centro e Saúde da UFRGS?”

2.2. OBJETIVOS

A seguir são descritos os objetivos da pesquisa, classificados em principal e secundários:

2.2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é avaliar as condicionantes de uma melhor ciclorrota entre os campi centro e saúde em função da percepção de ciclistas que realizam o trajeto.

2.2.2 Objetivos Secundários

Os objetivos secundários são:

- Levantamento das ciclorrotas utilizadas atualmente;
- Caracterização dos usuários que realizam o trajeto estudado;
- Identificação de fatores de risco no trajeto estudado (intersecções mal sinalizadas, falhas no pavimento, tráfego pesado de veículos, etc);
- Sugestões de melhorias no trajeto e ao acesso aos campi.

2.3. DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a realizar uma pesquisa empírica na cidade de Porto Alegre com os usuários que utilizam a bicicleta como meio de deslocamento entre os Campi Centro-Saúde. A priori se identificou que os cursos biblioteconomia, biomedicina, comunicação social, enfermagem, farmácia, fonoaudiologia, medicina, museologia, pedagogia, políticas públicas, psicologia, saúde coletiva, serviço social e jornalismo possuem aulas em ambos os campi. Porém efetivamente buscou-se entrevistar quaisquer

peças que estivessem em pontos com alto fluxo de bicicleta, conforme descrito na metodologia.

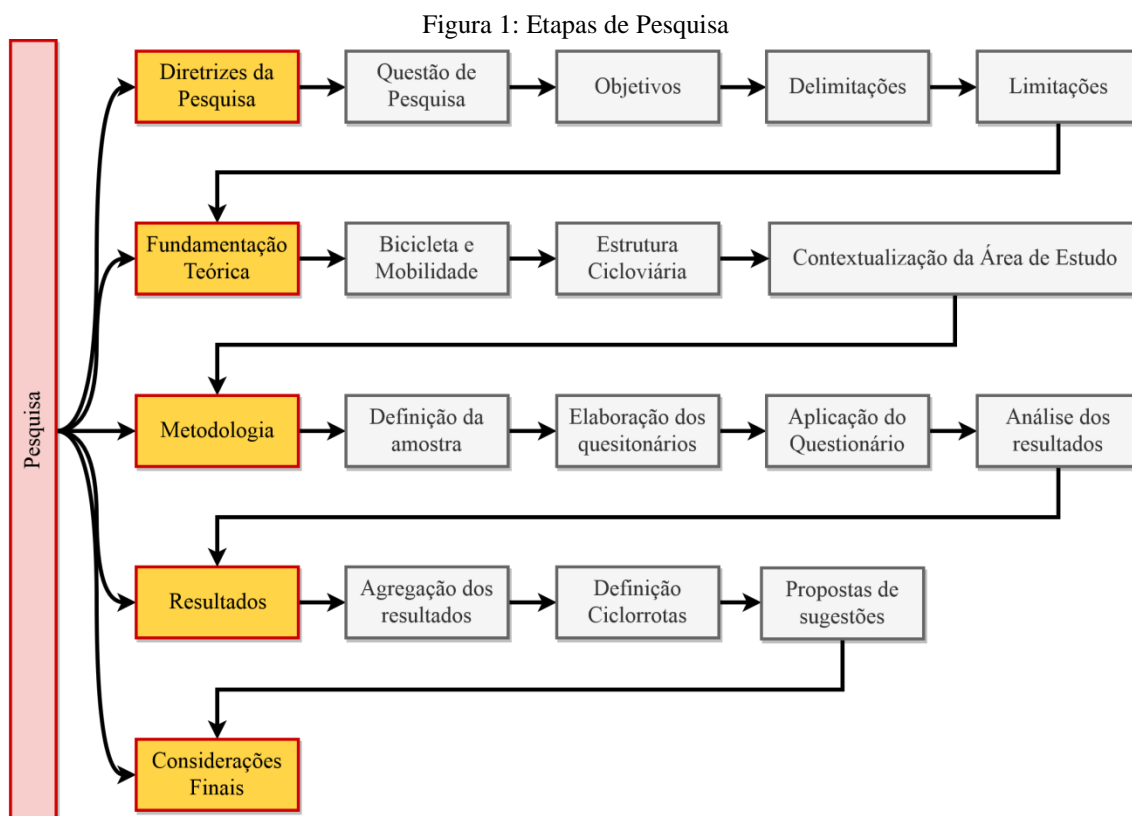
2.4.LIMITAÇÕES

São limitações do estudo:

- Aplicação de um número limitado de questionários dado o prazo, dificuldade em identificar e entrevistar todos os usuários que realizam esse trecho;

2.5.DELINEAMENTO

Nesta seção será descrita a forma como o trabalho será realizado com a identificação e descrição das etapas.



Fonte: Própria do autor

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica de modo a buscar maior conhecimento do tema proposto e delimitar adequadamente qual seria o enfoque do trabalho visto que o uso de bicicleta entre campi universitários pode ser abordado considerando aspectos relacionados a infraestrutura disponível da faculdade, condições que impactam a segurança no uso da bicicleta, modos de estimular o uso, dentre outros. Após revisão de trabalhos anteriores foi identificado que a forma mais adequada seria

descrever o modal ciclovitário e sua relação com a mobilidade e de forma lógica prosseguir com o estudo das diferentes estruturas viárias possíveis para garantir a segurança dos usuários. Por fim, nessa primeira etapa de pesquisa a área de estudo foi contextualizada a partir de diferentes perspectivas que impactam o uso de bicicleta (população, topografia, vias disponíveis, histórico de acidentes).

Em seguida foi necessário determinar a metodologia utilizada na pesquisa para tal foi realizado novamente um levantamento bibliográfico sobre os meios de realizar pesquisas, definir ciclorrotas e avaliar vias urbanas em relação à atratividade para ciclistas. Com base nos objetivos foi escolhido o tipo exploratório com a decisão dos locais de aplicação de questionários presenciais e do tamanho da amostra. O questionário foi elaborado com base na revisão bibliográfica de estudos anteriores e posteriormente aplicado em pontos com alto fluxo de pessoas.

Posteriormente as respostas quantitativas e qualitativas foram analisadas gerando os resultados finais. Que por sua vez foram discutidos e comparados com os dados da bibliografia. E por fim, definidas as ciclorrotas levantadas e sugeridas melhorias como forma de melhorar a segurança para os usuários. Finalmente, a última etapa consistiu na conclusão por meio das considerações finais e orientações para estudos futuros.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentada a revisão bibliográfica que fundamentou o estudo. Inicialmente feita uma contextualização das características do modal ciclovitário para em seguida discorrer sobre os tipos de estrutura ciclovitária – ciclovia, ciclofaixa e ciclorrota. E, por fim, apresentam-se aspectos da área de estudo.

3.1. BICICLETA E MOBILIDADE

Existem dúvidas sobre a origem exata da bicicleta, porém é considerada como uma invenção do conde francês Mede de Sivrac que em 1790 construiu o que chamou de celerífero – das palavras latinas “celer” (rápido) e “fero” (transporte). O modelo consistia em duas rodas unidas por uma peça horizontal de madeira e impulsionadas pelos pés. Em 1816 o barão alemão Karl Friederich von Drais aprimorou o projeto permitindo que a roda da frente fosse capaz de virar, permitindo manobras. Por volta de 1839 o ferreiro escocês Kirkpatrick MacMillan desenvolveu um veículo que chamou de velocípede com duas rodas dotadas de bielas de acoplamento, montadas no miolo da roda traseira e acionadas por duas alavancas presas na estrutura principal. Em 1865 o francês Pierre Michaux insere dois pedais presos a roda dianteira. A adoção da corrente transmitindo o esforço dos pedais para a roda traseira ocorre apenas em 1880 pelo inglês Lawson. Posteriormente têm o desenvolvimento do câmbio de marchas, a estrutura do quadro e dos pneus desmontáveis chegando a uma forma próxima aos dias atuais (GEIPOT, 2001).

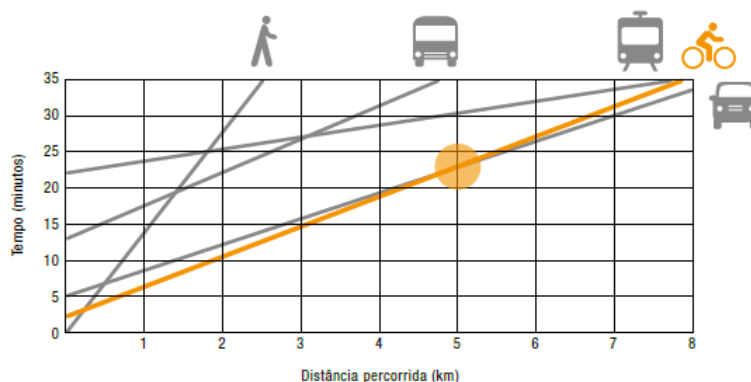
Atualmente a promoção do modal ciclovitário vem sendo debatido como forma de mitigar congestionamentos e melhorar qualidade do ar e inclusão social nas cidades (BOARETO, 2010). Então a seguir serão discutidas as características desse modal destacando vantagens e desvantagens em relação aos demais.

3.1.1. Vantagens do modal ciclovitário

A bicicleta possui diversas vantagens tanto quanto comparado ao uso de veículo motorizado próprio, coletivo ou a pé. Além das vantagens para a economia com a produção e manutenção pode-se destacar:

- **Rapidez:** Para distâncias de até 5 quilômetros a bicicleta é o meio de transporte mais rápido para deslocamentos porta a porta, Comissão Europeia (1999, apud Boareto, 2010), conforme pode ser visto na figura abaixo.

Figura 2: Comparativo de tempo entre modais



Fonte: Comissão Europeia (1999)

Devido às características, é possível utilizar rotas alternativas, o ciclista é capaz de ultrapassar os carros parados durante o sinal vermelho – evitando engarrafamentos – e encontrar locais para estacionar próximos ao destino. Durante o desafio intermodal em Porto Alegre de 2018 para realizar o trajeto do Planetário até o Largo Glênio Peres (de aproximadamente 2,6 km segundo a distância euclidiana) a bicicleta se mostrou o modo mais veloz levando cerca de metade do tempo que o segundo colocado (MASSARO, 2018). Os resultados podem ser vistos na tabela abaixo.

Tabela 1: Resultado Desafio Intermodal 2018

Modal	Tempo
Bicicleta	13 min 29 s
Carro	30 min 39 s
Ônibus	30 min 41 s
Moto	30 min 45 s
A pé	32 min 54 s

Fonte: Adaptado de Massaro (2018)

- **Baixo custo de aquisição e manutenção:** A economia de tempo provida pela bicicleta é somada também ao baixo custo do modal em si, sendo o mais econômico em relação a outros modos de transporte individual. (GEIPOT, 2001). Segundo Coelho (2011, p.13 apud RITTA, p.52, 2012) os custos por quilômetro de viagem de bicicleta correspondem a 1/6 do custo comparado ao automóvel – R\$ 0,118 e

R\$0,763, respectivamente – em trajetos curtos, até 7 quilômetros. O acesso também pode se dar através dos serviços de compartilhamento que permitem o aluguel mediante uma taxa mensal.

- **Democratização do acesso à cidade:** Conforme discutido anteriormente os baixos custos da bicicleta permitem que esse modal seja acessível para as diferentes classes sociais de modo que promove a mobilidade espacial e amplia o uso dos espaços (BOARETO, 2010).
- **Flexibilidade:** Os trajetos que um ciclista pode adotar não estão condicionados a horários ou a itinerários pré-estabelecidos. E ainda é possível desmontar da bicicleta e se deslocar com a liberdade de qualquer pedestre para atravessar obstáculos ou fazer retornos. O projeto adequado de ciclovias também permite ao modal realizar caminhos mais diretos e seguros.
- **Menor necessidade de espaço público:** Nos grandes centros urbanos, as vias para automóveis ocupam, em média, 70% do espaço público e transportam apenas de 20% a 40% dos habitantes BORN (2008, p.26, apud Boareto, 2010). Para uma faixa de 3 metros é estimado um fluxo de 4.500 bicicletas por hora, enquanto que para carros o fluxo é de apenas 450. Em relação a estacionamentos, uma vaga para carros é o suficiente para 10 a 15 vagas para bicicletas. (GEIPOT, 2001).
- **Ganhos ambientais:** O uso da bicicleta como meio de transporte reduz impactos ambientais, pois não envolve a queima de combustíveis. Além disso, o modal possui elevada eficiência energética uma vez que um ciclista é capaz de se deslocar duas vezes mais rápido que um pedestre e carregar quatro vezes mais carga (ITDP, 2017). E por fim, produz baixo ruído, enquanto que o automóveis geram ruídos de 75 dB, valor acima dos níveis de conforto sonoro (entre 45 e 65 dB) a bicicleta gera, em média 30 dB. Essas características ambientais impactam a saúde da sociedade como um todo. Um quadro resumo com os impactos para diferentes modos em relação aos automóveis pode ser visto abaixo:

Quadro 1: Comparação de impactos ambientais dos modos de transporte

	Automóvel	Ônibus	Bicicleta	Avião	Trem
Consumo de espaço	100	10	8	1	6
Consumo de energia primária	100	30	0	405	34
CO ₂	100	29	0	420	30
Óxidos de nitrogênio	100	9	0	290	4
Hidrocarbonetos	100	8	0	140	2
CO	100	2	0	93	1
Poluição atmosférica total	100	9	0	250	3
Risco de acidentes	100	9	2	12	3

Nota: Comparação com automóvel baseada em deslocamentos idênticos com o mesmo número de pessoas/km.

Fonte: (RITTA, p.52 (2012))

- **Ganhos para saúde:** Nas grandes cidades a geração de gases do efeito estufa representa uma grave ameaça para saúde dos seus habitantes, em São Paulo cerca de 60% das emissões tem origem no setor de transportes. Internações hospitalares decorrentes da poluição por particulados ultrafinos dos veículos correspondem em gastos de R\$ 180 milhões na rede pública para as regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Recife (LPAE/USP apud Boareto, 2010). Quanto ao usuário o ciclismo pode ser visto como uma atividade física que contribui para restaurar e manter o bem-estar físico e mental (GEIPOT, 2001).

3.1.2 Desvantagens do modal ciclovitário

A seguir são discutidas algumas das desvantagens inerentes ao uso da bicicleta que podem variar para cada ciclista ou serem mitigadas com infraestrutura adequadas.

- **Raio de ação limitado:** A distância que pode ser percorrida pelo usuário depende do seu condicionamento físico. Assim, é difícil definir corretamente qual seria o raio de ação efetivo. GEIPOT (2001) considera um limite teórico de 7,5 km para uma velocidade média de 15 km/h. Tomando esse valor e de acordo com o Plano Diretor Ciclovitário (2008) percebe-se que a maior parte dos deslocamentos por outros modos poderia ser substituída pelo uso da bicicleta, no quesito distância.

Tabela 2: Distribuição de distâncias de viagens

Modal	% Viagens com distância inferior a 7,5 km (aproximado)
Bicicleta	95 %
A pé	99%
Veículo privado	75%
Transporte público	59%

Fonte: adaptado de Porto Alegre (2008)

- **Suscetibilidade a rampas:** De modo análogo ao raio de ação, a presença de rampas exige um esforço maior por parte do ciclista. Inclinações de 2,5% são consideradas normais enquanto que 5% podem ser visto como um valor máximo (GEIPOT, 2001). Por essa razão existem limitações para certos grupos tais como crianças, deficientes físicos, obesos, grávidas e idosos. Porém em muitas situações, é possível descer da bicicleta e a empurrar em um aclave, outra solução é a popularização das bicicletas elétricas que permitem reduzir a força necessária.
- **Segurança:** Usada aqui no sentido amplo para se referir ao risco de assaltos e a possibilidade de acidentes. Essa preocupação é a mais comum para o não-uso da bicicleta na capital gaúcha (PORTO ALEGRE, 2008) conforme pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 3: Fatores inibidores ao uso da bicicleta

Inibidores	Geral	Usuários
Medo de acidentes	30%	30%
Falta de lugar seguro para deixar a bicicleta	24%	24%
Medo de assalto	22%	22%
Relevo	11%	12%
Clima	9%	9%
Tempo de viagem elevado	4%	2%

Fonte: adaptado de Porto Alegre (2008)

As discussões em relação à segurança viária e bicicleta se acentuaram nos anos de 2012 e 2013 (CÓRDOVA JUNIOR, 2016) e sido adotado a visão de fatores contribuintes de acidentes em que acidentes são o resultado de uma série de fatores encadeados que contribuem para a ocorrência. Assim, é importante avaliar os três componentes do sistema de trânsito: a via, o veículo e o homem (Castrillón e Candia, 2003 apud Córdoba Junior, 2016). Assim, dado que a cada dez colisões envolvendo ciclistas, oito ou novem ocorrem em cruzamentos (GEIPOT, 2001) é necessário analisar a sinalização adequada na via, o uso de equipamentos de segurança que contribuam para a visibilidade e a cultura de respeito no trânsito.

Quanto a ocorrência de furtos e roubos é necessário a instalação de paraciclos – estacionamentos de curta duração – e bicicletários – estacionamentos de longa duração em diversos locais tais como terminais de transporte coletivo, vias públicas, estabelecimentos comerciais, etc. Além disso é importante o investimento em travas

de segurança adequadas, dar preferência por locais com câmeras de segurança, movimentação de pessoas e a possibilidade da bicicleta estar visível ao usuário. Outras medidas que podem mitigar os prejuízos são o cadastramento do chassi que permite identificar a bicicleta e contratação de seguros.

- **Exposição às intempéries e à poluição:** O ciclista é o usuário de veículos mais exposto aos rigores do clima: chuva, frio, sol intenso, ventos e a poluição da cidade por trafegar próximo aos veículos motorizados geralmente sem proteção para o rosto. Ainda que de acordo com a Tabela 3 essa não seja o principal fator inibidor. Como forma de evitar precipitações é possível a adoção de para-lamas, capas de chuva ou simplesmente aguardar que a chuva diminua (BOARETO, 2010).
- **Limitação ao transporte de mercadorias:** Apesar do surgimento de empresas que realizam entregas com bicicleta (tais como Uber Eats, Rappi, Pedal Express), ser o modo mais utilizado em empresas distribuidoras de galões d'água e existirem bicicletas cargueiras e a possibilidade do uso de reboques para o usuário comum a bicicleta possui menor capacidade para o transporte de volumes que modos motorizados.

3.2. INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

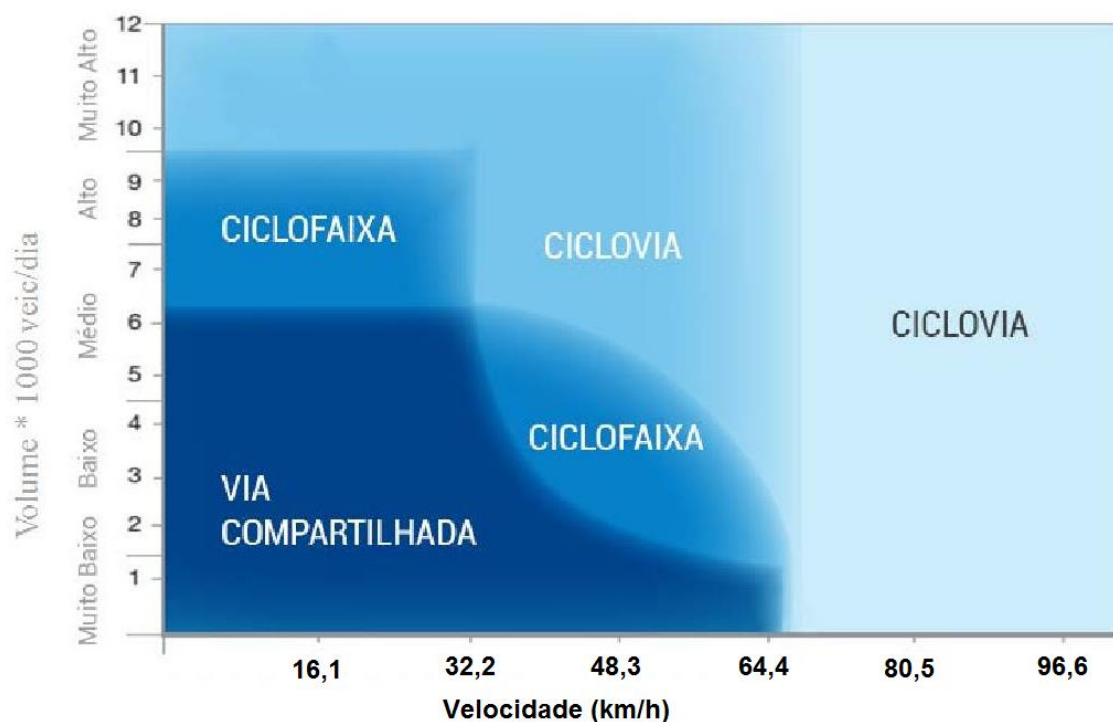
O Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 2007) em 1998 passou a considerar a bicicleta como um meio de transporte e definiu no artigo 58 os espaços pelos quais devem trafegar:

Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores.

Cabe ressaltar a concessão utilizada no artigo de que a circulação deve ocorrer na pista de rolamento se não houver ciclovias, ciclofaixas, acostamento ou quando não for possível a utilização destes. Esse trecho permite a interpretação sobre a não obrigatoriedade de sempre utilizar a infraestrutura cicloviária, pois muitos ciclistas se queixam da presença de obstáculos, discontinuidades, pedestres transitando, dentre outros. Na situação em que o motorista deseja passar ou ultrapassar uma bicicleta o CTB define como infração média e passível à multa não respeitar a distância lateral de

1,5 metros. A seguir são apresentados e discutidos os tipos de infraestrutura cicloviária: ciclovias, ciclofaixas e vias compartilhadas, que na respectiva ordem, indicam a o tipo de via mais segura, apartada e cara para a menos segura, com menor separação entre tráfegos e mais econômica. A figura abaixo resume a indicação para cada um dos tipos em função das características da via analisada.

Figura 3: Infraestrutura indicada para circulação de bicicletas



fonte: adaptado de Sustrans (2014)

3.2.1 Ciclovia

Ciclovia - ou o equivalente em inglês *cycle track* – é o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas. Apresenta o maior nível de segurança e conforto aos ciclistas, porém também possui maiores custos construtivos e necessidade de maior espaço que as demais. (GEIPOT, 2001). Sua localização pode se dar de diferentes formas, a configuração mais clássica é separada da pista de rolamento por terrapleno com desnível de no mínimo 20 cm (BRASIL, 2007) podendo localizar-se ao longo do canteiro central ou nas calçadas laterais. É possível também em locais com maior disponibilidade de espaço que a ciclovia tenha traçado totalmente independente da malha viária urbana. Em centros urbanos com menor disponibilidade é possível instalar ciclovia nos bordos da pista com a utilização de elementos para segregação efetiva tais

como ilhas, calçadas, elementos de confinamento pré-fabricados (blocos pré-moldados ou balizadores), ilhas separadoras, vegetação ou ainda estacionamento de veículos.

Nos trechos em que existe cruzamento de pedestres pela ciclovia é importante prever uma área de segurança para o pedestre com sinalização adequada. Nas interseções é proveitoso incluir semáforos específicos a fim de reduzir conflitos. Ciclovia são indicadas para vias arteriais e coletoras com velocidades entre 50 km/h e 70 km/h (BRASIL, 2007). Quanto à largura esta deve se dar em função do fluxo de ciclistas. A literatura diverge em relação às quais devem ser os valores. Sendo aqui comparadas duas fontes usuais. O PDCI (PORTO ALEGRE, 2008) segue as orientações do GEIPOT (2001) para as larguras efetivas que estão expressas no Quadro 3:

Quadro 2 - Características Físicas e Infraestrutura Mínima para Ciclovias

	Volume de tráfego	Largura efetiva
Ciclovia unidirecional	≤ 1.000 bicicletas/hora	De 2,00 m a 2,50m
	1.000 a 2.500 bicicletas/hora	De 2,50 m a 3,00 m
	2.500 a 5.000 bicicletas/hora	De 3,00 m a 4,00 m
	≥ 5.000 bicicletas/hora	De 4,00 m a 6,00 m
Ciclovia bidirecional	≤ 1.000 bicicletas/hora	De 2,50 m a 3,00 m
	1.000 a 2.500 bicicletas/hora	De 3,00 m a 4,00 m
	2.500 a 5.000 bicicletas/hora	De 4,00 m a 6,00 m
	≥ 5.000 bicicletas/hora	$\geq 6,00$ m

Fonte: adaptado de PDCI (2008)

Quadro 3 : Dimensões de ciclovias unidirecionais em áreas urbanas

	Quantidade de ciclistas por sentido em hora de pico (ciclistas/hora)	Largura da ciclovia
Ciclovia unidirecional	0 – 150	2 m
	150 – 750	3 m (2,5 m no mínimo)
	> 750	4 m (3,5 m no mínimo)
Ciclovia bidirecional	0 - 50	2,5 m
	50 - 150	2,5 a 3 m
	>150	3,5 a 4 m

Fonte: Adaptado de CROW (2007) apud (BRASIL, 2007)

Por fim, deve-se priorizar o projeto de ciclovias unidirecionais, pois oferecem menos riscos em intersecções. Porém, em vias com poucas intersecções (menos de duas

por quilômetro) é interessante utilizar o projeto bidirecional visando reduzir a necessidade de ciclistas atravessarem a pista de rolamento caso necessitem realizar um retorno.

São exemplos de ciclovias em Porto Alegre as localizadas na Av. Érico Veríssimo (Figura 4) próximo ao Ginásio Municipal Fortes Barcellos (conhecido como “ginásio tesourinha”) e na Av. Ipiranga (Figura 5).

Figura 4 - Ciclovía Érico Veríssimo



Figura 5: Ciclovía Ipiranga



Fonte: Própria do autor

3.2.2 Ciclofaixa

Ciclofaixa – ou o equivalente em inglês *bike lane* – é uma parte da pista de rolamento destinada exclusivamente para o tráfego de bicicletas sendo delimitada por sinalização específica. São indicadas para vias com velocidades máximas de até 40 km/h e sem estacionamentos. É diferenciada da ciclovía por não possuir segregação física, apenas sinalização horizontal ou elementos delimitadores: (tachas ou tachões retro reflexivos) (BRASIL, 2007). Segundo o manual do (CONTRAN, 2007), a sinalização horizontal se dá pela pintura da faixa na cor vermelha e a sinalização vertical através da placa: “Circulação exclusiva de bicicletas” (regulamentação R-34). Seu posicionamento na via pode se dar de quatro maneiras diferentes. A primeira, considerada mais segura, se dá no bordo direito de uma via sem estacionamentos. A segunda, opção é entre o bordo do meio fio e uma faixa de estacionamento e deve ser utilizada com ressalvas visto o conflito decorrente do embarque e desembarque de motoristas e passageiros. Em locais com pequeno fluxo é possível posicionar as

ciclofaixas entre uma faixa de estacionamento e o restante das faixas de rolamento. Essa situação é menos segura, pois além dos conflitos descritos anteriormente na ocasião de embarque e desembarque ainda ocorre o conflito no momento de estacionamento. Por fim e menos recomendada é a implantação de ciclofaixas no contra fluxo que é somente indicada para vias de tráfego local e com baixas velocidades (inferior a 30 km/h). Devido a ausência de segregação com o restante dos veículos é importante observar conflitos oriundos de paradas de ônibus, garagens, etc que causam a necessidade do ciclista desviar. Convém prover, quando houver espaço, canalização na aproximação de cruzamentos (GEIPOT, 2001).

No PDCI (PORTO ALEGRE, 2008) é indicado apenas ciclofaixas unidirecionais (apesar de na prática serem observadas também bidirecionais) tendo largura interna de 1,20 m e externa de 1,80 m. Porém, a recomendação do CONTRAN indica ciclofaixas de sentido único com largura mínima de 1,50 m e de sentido duplo com 2,50 m.

Quadro 4: Características Físicas e Infraestrutura Mínima para Ciclofaixas

	Volume de tráfego	Largura efetiva
Ciclo-faixa unidirecional	Todos	1,80 m (externa) 1,20 m (interna)

Fonte: Adaptado de PDCI (2008)

CROW (2007) apud (BRASIL, 2007) sugere que as larguras mínimas sejam de 1,7 m e idealmente de 2 a 2,5 m de forma a permitir ultrapassagens.

Quadro 5: Dimensões de Ciclofaixas unidirecionais

Tipo	Mais de 1.500 ciclistas/dia	Menos de 1.500 ciclistas/dia
Ciclofaixa sem estacionamento ao lado	2,25 m	1,7 m
Ciclofaixa com estacionamento ao lado	2,5 m	2 m

Fonte: CROW (2007) apud (BRASIL, 2007)

Em Porto Alegre, como exemplo podem ser citadas as ciclofaixas na Rua Dr. Barros Cassal (Figura 6) e Av. Érico Veríssimo (Figura 7) nos bairros, respectivamente, Bom Fim e Menino Deus.

Figura 6 – Ciclofaixa Rua Dr. Barros Cassal

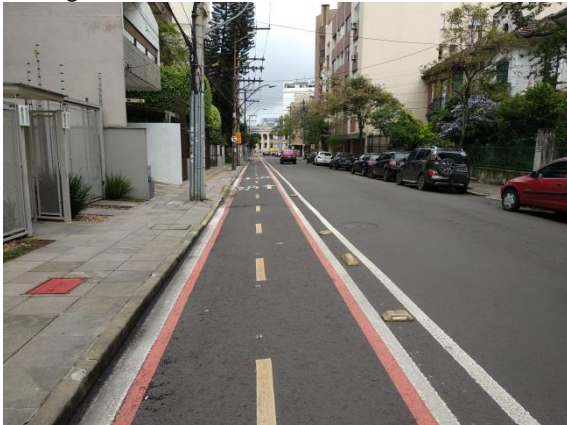


Figura 7 – Ciclofaixa Av. Loureiro da Silva



Fonte: Própria do autor

3.2.3 Ciclorrota

Existe uma discussão sobre o significado de ciclorrota. Alguns autores utilizam o termo como indicação de caminhos cicláveis (equivalente aos termos em inglês *cycle route* ou *bike route*). Enquanto outros definem ciclorrotas como vias que apresentam sinalização indicativa do compartilhamento da via entre veículos motorizados e ciclistas, com a preferência destes. (BRASIL, 2007). O PDCI (PORTO ALEGRE, 2008) define como: “Mapeamento de rotas viárias cicláveis identificadas por meio de sinalização e outros elementos de projeto”. Assim, cabe diferenciar os conceitos de rotas cicláveis, rede cicloviária, vias compartilhadas e ciclorrotas. Segundo Brasil (2007), rotas cicláveis são todas as vias e caminhos disponíveis que um ciclista pode utilizar para se deslocar entre um par origem/destino independente das características dos trechos (ausência de planejamento para circulação de bicicletas, espaço compartilhado, presença de ciclofaixa ou ciclovia). Rede cicloviária é o conjunto de rotas cicláveis em uma cidade. Idealmente deve ser integrada, isto é, permitir que além de viagens entre os pontos A-B e C-D seja possível também se deslocar entre os pontos A-C ou B-D.

Conforme o código brasileiro a bicicleta é livre para trafegar em quaisquer vias, exceto quando há presença de infraestrutura específica ou existe expressa proibição. Como forma de legitimar o uso da bicicleta nas faixas de rolamento é indicada a utilização de sinalização horizontal e vertical indicando a presença de ciclistas para os demais motoristas. Essas faixas com demarcações específicas (usualmente pictogramas de uma bicicleta em branco) são definidas como vias compartilhadas (*shared lane*) e através da demarcação indicam a faixa de rolamento que o ciclista deve ocupar na via.

A pintura em vias compartilhadas também podem servir para outros propósitos como direcionar o fluxo de ciclistas em uma rotatória, funcionar como ligação entre ciclovias, reforçar a importância de uma distância adequada de ultrapassagem e desestimular o tráfego na contra-mão (NACTO, 2014). São indicadas para vias com velocidades de até 30 km/h que podem possuir medidas de acalmamento de tráfego (*traffic calming*) (ITDP, 2017) por possuírem dispositivos tais como lombadas, chicanas, obstáculos, plataforma elevada, redução de largura de faixa, dentre outros como forma de desestimular o tráfego de passagem de veículos automotores. Vias locais normalmente já possuem tráfego acalmado devido ao baixo fluxo de veículos, menor número de faixas, presença de estacionamentos e preferência ao tráfego de acesso.

Por sua vez, ciclorrotas são entendidas como caminhos preferenciais para o ciclista que deseja se deslocar entre um par origem/destino. Assim, uma ciclorrota pode ser vista como a melhor rota ciclável disponível. Sendo interessante sua identificação ao longo do trajeto por placas indicando necessidade de conversões ou regiões que exigem maior atenção devido a presença de conflitos. É aconselhada também a utilização de sinalização horizontal como meio de alertar motoristas sobre a presença de ciclistas. Por fim, alguns mapas de ciclorrotas indicam também estabelecimentos de interesse próximos tais como oficinas e a localização de paraciclos e bicicletários.

Ciclorrotas ainda não são regulamentadas pelo CTB, porém tem sido utilizadas em diversas cidades como forma de indicar vias que podem ser utilizadas por ciclistas com maior segurança. Preferencialmente devem compor a ciclorrota vias com intensidade de tráfego inferior a 600 veículos por hora e velocidades permitidas de até 30 km/h. Segundo orientação do CONTRAN (2007), a sinalização é realizada através da pintura de uma bicicleta branca pintada no asfalto (Figura 8) e de forma complementar pela sinalização vertical (Figura 9).

Figura 8 - Sinalização Horizontal



Fonte: CONTRAN (2012)

Figura 9 - Sinalização Vertical



Fonte: Vá de bike (2011)

Existem diversas metodologias para a definição de ciclorrotas (ITDP, 2017. MIRANDA E MOREIRA, 2017. BRASIL, 2007). A seguir serão discutidos alguns projetos desenvolvidos em capitais brasileiras e brevemente descritos as formas de coleta de dados utilizadas.

Desde 2016 em Porto Alegre há uma ciclorrota experimental demarcada pela prefeitura. Estando localizada na Rua Saldanha-Marinho (Figura 10 e 10) com aproximadamente 300 metros, no bairro Menino Deus. Ela serve como ligação entre a ciclofaixa da Av. Érico Veríssimo (1.800 metros) a ciclofaixa da R. Gonçalves Dias (300 metros) que posteriormente chega até a ciclofaixa da R. José de Alencar (1.600 metros). A EPTC em seu site solicita que ciclistas informem quais outros trajetos gostariam que fossem posteriormente sinalizados como ciclorrotas.

Figura 10 - Ciclorrota Saldanha-Marinho



Fonte: Própria do autor

Figura 9 - Ciclorrota Saldanha-Marinho



Fonte: Própria do autor

Nesse trajeto experimental é feita a demarcação horizontal e sinalização vertical semelhante ao proposto pelo CONTRAN. Nas placas além da indicação da presença de ciclistas é também apontada as ciclovias interligadas. Porém não há referência a quais destinos de interesse podem ser acessados através dessa ciclorrota. E devido às condições do asfalto a pintura vem sendo desgastada.

Em 2011, foi lançado em São Paulo um mapeamento das principais ciclorrotas presentes na área conhecida como centro expandido. O estudo foi realizado pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP, 2011) em parceria com a Secretaria Municipal de Esportes, Lazer e Recreação (SEME) e com o apoio técnico da consultora TC Urbes. Inicialmente, foram realizados encontros com ciclo ativistas, gestores e técnicos a fim de definir a metodologia e depois foram levantados os polos geradores de fluxo (estações de trem e metrô, paradas de ônibus, shoppings, parques, faculdades). Em seguida foram identificadas quais vias não são cicláveis, por possuírem intensa presença de veículos motorizados, ou por serem de difícil tráfego por incluírem cruzamentos, pontes, viadutos, túneis ou aclives. A partir de entrevistas com ciclistas foram obtidas rotas previamente utilizadas. Posteriormente, pesquisadores em campo pedalarão ao longo das rotas propostas identificando volume dos carros, pedestres, bicicletários e pontos de interesse. Ao fim do estudo foi realizada a montagem de um banco de rotas fez-se a validação dos dados com usuários e por fim o material foi organizado e impresso.

Em 2012 uma parceria entre a ITDP Brasil, a ONG Transporte Ativo e o Studio-X Rio desenvolveram o projeto Ciclo Rotas Centro com propostas para toda a região central do Rio De Janeiro (ITDP, 2017). A metodologia utilizada envolveu diversas atividades realizadas ao longo do ano, dentre elas a revisão do plano para a área desde os anos 90, definição de prioridades, workshops - com apresentação e mapeamento das rotas utilizadas, desejadas, pontos de origem, destino, estacionamentos, etc - coleta de dados online para levantamento de demanda, contagens em pontos estratégicos da cidade (para validar a demanda e identificar problemas atuais), medições e coleta de dados em todas as ruas da rede sugerida, discussões com o governo e com envolvidos para avaliação da proposta. (ITDP BRASIL, 2013). A coleta de dados nas ruas buscou identificar as características do tráfego e obter os perfis viários. Nas entrevistas pessoais foram disponibilizados mapas e plantas da região para as pessoas rabiscarem seus

caminhos. Uma informação obtida na via foi a presença de bicicletas dobráveis próximo à balsa Rio-Niterói e que triciclos e bicicletas cargueiras representam 40% das viagens de bicicleta na região (CAVALCANTE, 2014). O traçado das ciclorrotas foi definido a partir dos trajetos utilizados e desejados pelos ciclistas, infraestruturas cicloviárias já planejadas pela prefeitura e a malha cicloviária em implantação pelo projeto Porto Maravilha. Com os 33 km propostos será possível ligar o centro do Rio (e diversas estações de transporte público) a Zona Sul através da infraestrutura cicloviária já existente no Aterro do Flamengo. (ITDP, 2017). Uma das ciclorrotas implementadas pode ser vista na figura abaixo, localizada na Rua Paissandu.

Figura 11: Ciclorrota no Rio de Janeiro



Fonte: Google Street View (2017)

Em Curitiba a ONG CicloIguaçu em parceria com o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano (IPPUC) e a prefeitura lançaram o projeto “Ciclorota qual é a sua?” (CAVALCANTE, 2014) com o objetivo de “levantar as rotas utilizadas que podem receber um tratamento para melhorar a segurança e o conforto dos usuários de bicicleta” (CICLOIGUAÇU, 2013). A motivação foi aumentar a infraestrutura disponível utilizando poucos recursos. Na apresentação ciclorrotas foram definidas como rotas cicláveis constituída por um par de origem/destino interligado por vias que apresentam as seguintes características: tráfego normalmente acalmado, predominantemente residencial, veículos estacionados que não impeçam a circulação livre da bicicleta e baixo fluxo de veículos motorizados. A coleta se deu pela internet e recebeu 127 sugestões, entretanto apenas 26 foram aceitas pois foram excluídas rotas que não se encaixassem nas características citadas anteriormente. Assim, foram

desconsideradas aquelas que utilizassem vias arteriais e coletoras da cidade. Outros critérios utilizados foram a necessidade de obras especiais para travessia (pontes ou passarelas) e sobreposição com projetos futuros de ciclovias. A sugestão com maior número de indicações foi a que ligava o bairro do Portão com a Pontifícia Universidade Católica, que seria chamada de Ciclorrota Portão – PUC. O trajeto possui 6,2 km e possui como características a travessia por vias com tráfego eminentemente local, ultrapassa obstáculos que são proibidos aos carros (jardinete, via expressa do sistema BRT e um largo canteiro central), no acesso para o campus universitário possui uma ciclofaixa e por fim as vias selecionadas possuem mão dupla pois, segundo os organizadores, “vias com mão única induzem os veículos motorizados a circular com maiores velocidades, assim como estimula os ciclistas a andar na contra-mão”. (MIRANDA e MOREIRA, 2017). Após a implementação foi observado que a sinalização horizontal – um círculo azul com o desenho de uma bicicleta – se desgastou rapidamente devido ao pavimento abrasivo e também foi sugerida a alteração para o modelo utilizado segundo o DENATRAN com o círculo branco e a bicicleta em vermelho. Outro aspecto discutido foi a mudança da sinalização vertical que concedia ao ciclista a preferência sobre o transporte coletivo e o melhor posicionamento das placas próximos as esquinas. O resultado do trabalho foi um mapa com diversas informações que está disponível no Anexo A. Os dados mais importantes foi a definição de ciclorrota, telefones para casos de emergência e o mapa com a indicação do trajeto, pontos de atenção no trânsito, pontos de referência e a indicação da infra estrutura cicloviária existente.

Em Vitória – Espírito Santo – as alterações no Plano Diretor incluíram a destinação de espaços para estacionamento e projetos de infraestrutura cicloviária. A Ciclorrota na Praia do Canto possui uma particularidade em relação aos demais projetos. Trata-se de um trajeto sinalizado dentro de uma praça numa em uma calçada que é compartilhada com os pedestres. (SANTOS, 2015). A sinalização foi feita com o desenho de bicicletas pintadas em branco no chão a cada 50 metros e de placas indicando a preferência dos pedestres, conforme pode ser visto na figura abaixo:

Figura 12: Ciclorrota em Vitória



Fonte: Douglas Schneider (2015)

A cidade de Goiânia inaugurou em 2015 uma ciclorrota com 4 km passando por avenidas e ruas com baixo fluxo de veículos, porém uma delas possui limite de 60 km/h. A sinalização foi realizada com a pintura de dois retângulos em vermelho no pavimento, o primeiro com o pictograma de uma bicicleta em branco e o segundo indicando o sentido da pista com duas setas brancas além da sinalização vertical. (Figura 13). Em reportagem do site G1 foram identificados problemas no compartilhamento da via com carros estacionados em local proibido e ultrapassagens agressivas. (SANTANA, 2016).

Figura 13: Ciclorrota em Goiânia



Fonte: Vitor Santana (2016)

Outras capitais também tem se mobilizado para a implementação de ciclorrotas sendo a iniciativa de associações e organizações de ciclistas fundamentais. Ainda sem

execução têm-se os exemplos de Belo Horizonte pela BH em Ciclo que organizou oficinas presenciais a fim de identificar os trajetos já realizados. O projeto final condensou em um mapa as ciclorrotas propostas, ciclovias e identificação das ruas que possuem limite de velocidade de 30 km/h. Em Aracaju a ONG Ciclo Urbano lançou o projeto Ciclorrotas AJU recebendo sugestões através do site em 2014 (CAVALCANTE).

É visível a grande variedade de projetos e características das ciclorrotas nas capitais analisadas sendo resumidas no quadro abaixo:

Quadro 6: Ciclorrotas brasileiras

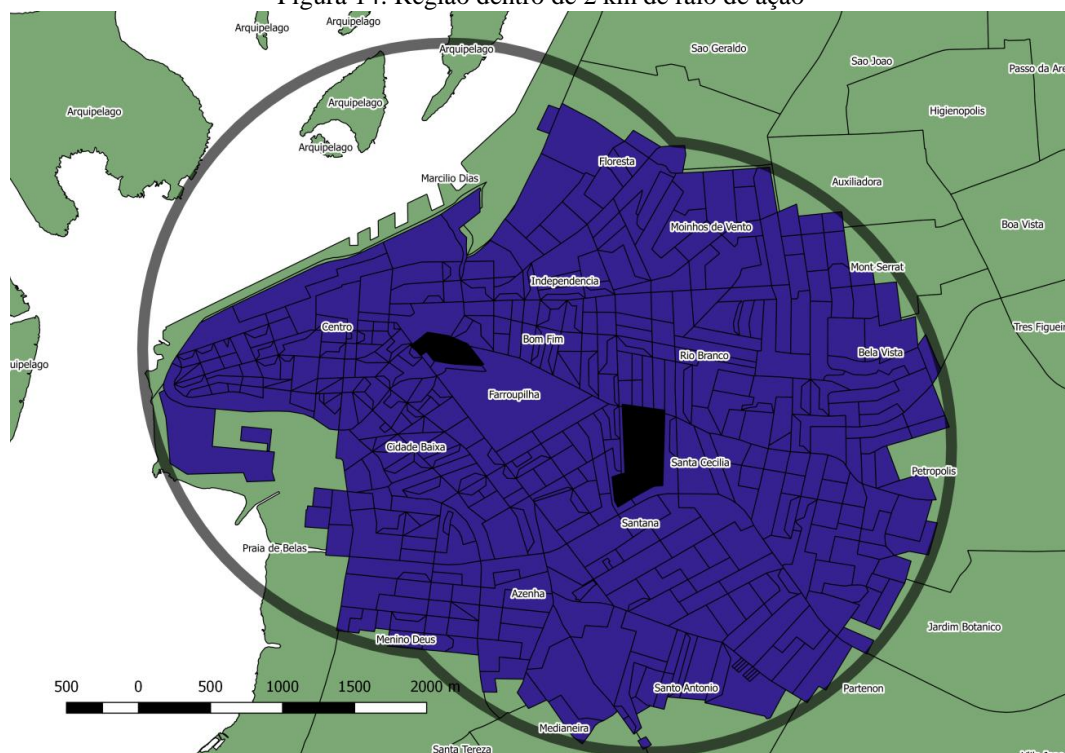
Cidade	Definição	Coleta de dados	Indicação	Sinalização	Particularidades
Porto Alegre	“É a rota sinalizada indicando o compartilhamento do espaço entre veículos motorizados e bicicletas, melhorando as condições de segurança na circulação em vias com tráfego lento ou forçosamente acalmado, preferencialmente não abrangidas pela Rede Ciclovitária Estrutural (PDCI)”	Através do site da EPTC.	Vias com tráfego com velocidades de até 30 km/h e vias nas quais futuramente serão implantadas ciclovias	Conforme orienta o Denatran	Possui apenas um trecho experimental
São Paulo	“Ciclorrotas são ruas já consagradas pelos ciclistas que circulam nos bordos da via junto com o tráfego geral.”	Encontro com ciclistas, gestores e técnicos	Vias com baixo fluxo e velocidades de no máximo 30 km/h	Sinalização Horizontal: pictograma de Bicicleta em branco e placas de rota de bicicleta	Possui diversas ciclorrotas (Brooklin, Jardins, Lapa, Moema, Mooca, Vila Mariana)
Rio de Janeiro	“Vias com limite de velocidade de 30 km/h que podem ser utilizadas por ciclistas”	Primeiramente digital com contagens de fluxos no local	Vias com baixo fluxo e velocidades de no máximo 30 km/h	Sinalização Horizontal: pictograma de Bicicleta em branco e placas indicando via compartilhada com preferência para o ciclista	Grande presença de bicicletas cargueiras e triciclos
Curitiba	“Rota ciclável constituída entre par de origem/destino interligado por vias com tráfego lento ou forçosamente acalmado.”	Coleta de dados online	Vias com velocidade controlada em 30 km/h, com baixo fluxo de veículos. É indicada para conferir maior segurança e legitimar o uso da bicicleta na via.	Inicialmente, círculos azuis com pictograma de bicicleta em branco. Posteriormente conforme orientação do Denatran.	Permite viagens mais curtas através da permissão de tráfego em locais proibidos para veículos motorizados.
Vitória	“Caminho sinalizado indicando o trajeto recomendado aos ciclistas”	Proposta da Prefeitura	Trajeto já realizados por ciclistas e ligação entre ciclovias	Pictograma de uma bicicleta em branco com sinalização vertical indicando a preferência aos pedestres.	É uma faixa compartilhada com pedestres
Goiânia	“Via compartilhada, feitas em ruas e avenidas com menor fluxo de veículos que em grandes avenidas”	Participação presencial de cicloativistas e gestores.	Trajeto já realizados por ciclistas	Dois retângulos em vermelho, o primeiro com o pictograma de bicicleta e o segundo com indicação do sentido de fluxo, além de sinalização vertical.	Uso em vias com velocidades de até 60 km/h

Fonte: Própria do autor

3.3.CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Visando compreender melhor o uso do solo no entorno dos dois locais de origem/destino (Campus Saúde e Campus Centro) avaliados foi realizado um breve estudo sobre a história, condições topográficas, vias e infraestruturas disponíveis. Segundo GEIPOT (2001, p. 28) - “O uso da bicicleta como meio de transporte está relacionado com a distância a ser percorrida no par origem-destino. A bicicleta possui um raio de ação limitado, devido ao modo de tração da bicicleta que depende do condicionamento físico do ciclista. Apesar do valor máximo desse raio de ação ser de difícil determinação, pois depende não só da condição física do ciclista, mas também da topografia do terreno, considera-se razoável um raio médio de ação de 5 km e um limite teórico de 7,5 km.”. Dados da Pesquisa Domiciliar de 2003 indicam que aproximadamente 60% das viagens realizadas em Porto Alegre possuem até 3 km (PORTO ALEGRE, 2008). Dada a distância entre campi de 2 km foram plotados dois círculos com esse mesmo raio, resultando na Figura 14. Cabe ressaltar que se trata de uma aproximação, pois a distância euclidiana entre dois pontos não representa os trajetos reais que podem ser realizados devido ao desenho urbano.

Figura 14: Região dentro de 2 km de raio de ação



Fonte: Própria do autor

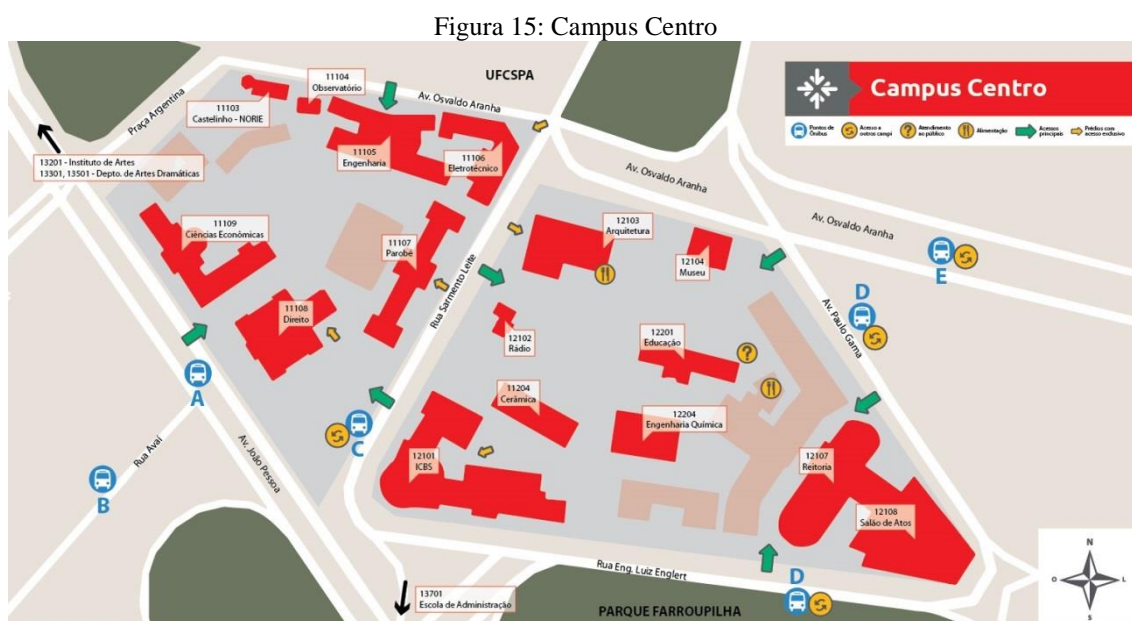
3.3.1. População e Polos Geradores de Viagens

A partir dessa seleção e dos dados do censo realizado pelo IBGE (2010) têm-se que a população circunscrita dentro dessa área de ação é de aproximadamente 219.300 pessoas. O que representa 15,6% do total da população da capital gaúcha. Nessa região têm-se ainda o acesso a cidade pela rodoviária, estações do Trensurb que conectam a capital as cidades de Canoas, Esteio, Sapucaia e São Leopoldo além de intenso movimento de outros bairros devido a importantes polos geradores de viagens tais como os centros de administração municipal e estadual, locais turísticos (museus, parques, construções históricas) e centros de comércio popular.

De forma mais direcionada ao tema de estudo nessa região encontram-se dois importantes campi da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Segundo Portugal e Goldner (2003): “Os campi universitários podem ser considerados polos geradores de viagens por serem empreendimentos com potencialidade de atrair uma grande demanda de pessoas (professores, funcionários, alunos, visitantes, prestadores de serviços, etc.), pelos diferentes meios de transportes usados, podem causar impactos significativos nos sistemas viários infra campus e extracampus. Esses fatores ocorrem, pois “as viagens ocorridas em instituições de ensino são equivalentes as ocorridas quando o propósito é o acesso ao local de trabalho, os deslocamentos são realizados de forma regular, com horários previamente programados e predominantemente acontecem em dias úteis. Os horários em que há maior quantidade de viagens para as universidades, em geral, coincidem com os horários de pico comercial.” (Bertazzo, 2012). Tais fatores contribuem para a importância de um tratamento diferenciado dos fluxos de pessoas entre os campi universitários visando maior segurança e opções de transporte.

O campus centro trata-se do mais antigo com a fundação dos seguintes institutos ainda no século XIX (1801-1900) os institutos de Farmácia, Química, Escola de Engenharia, Faculdade de Medicina e Faculdade de Direito. Em 1934 ocorre o primeiro agrupamento de institutos com a criação da Universidade de Porto Alegre com a junção de diferentes faculdades e escolas tais como a Escola de Engenharia, Astronomia, Eletrotécnica, Medicina, Odontologia, Farmácia, Direito, Agronomia e Veterinária, Filosofia, Letras e Belas Artes. Em 1947 ocorre a aglutinação das Faculdades de Direito e de Odontologia de Pelotas e da Faculdade de Farmácia em Santa Maria, com a mudança de nome para Universidade do Rio Grande do Sul. Essas unidades

posteriormente são emancipadas criando a UFPEL e a UFSM, respectivamente. Em 1950 ocorre a federalização onde a instituição recebe o nome atual de Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e passa a ser administrada pela União (Secretaria de Comunicação Social, 2014). A criação do Campus Saúde se dá por volta de 1943 com o lançamento da pedra fundamental do Hospital de Clínicas (TONIOLI, 2014). Ocorre nessa época também a construção dos prédios da Faculdade de Farmácia (1958), da Gráfica, Almoxarifado, Pavilhão Industrial, Ginásio da FAURGS, Instituto de Psicologia e a nova sede da Faculdade de Odontologia (1968). Em 1970 ocorre a transferência do curso de Jornalismo para a FABICO (Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação). O curso de Medicina é transferido apenas em 1998. As configurações atuais dos campi encontram-se nas figuras abaixo:



Fonte: UFRGS Portas Abertas (2015)

O campus centro é delimitado pelas vias Osvaldo Aranha, João Pessoa, Eng Luiz Englert e Paulo Gama. É composto principalmente por dois quarteirões. O mais à esquerda é composto pela Escola de Engenharia, Faculdade de Direito, Faculdade de Economia além do novo prédio de salas de aula, prédios de apoio tais como depósitos e os prédios históricos. Próximo a esse quarteirão se localiza ainda o Restaurante Universitário e ao lado deste, na Av. João Pessoa, a casa do estudante. No segundo quarteirão se localiza a Faculdade de Arquitetura, o Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Instituto de Educação, Reitoria e seus anexos, Museu da UFRGS e os prédios

históricos da Química e da Rádio da Universidade. Em direção ao Noroeste encontra-se o Instituto de Artes que reúne os cursos de dança e artes visuais. Seguindo pela Av. Loureiro da Silva tem se a faculdade de Administração.

Figura 16: Campus Saúde



Fonte: UFRGS Portas Abertas (2015).

O campus saúde se localiza entre as Avenidas Osvaldo Aranha e Ipiranga, sendo cortado pela Rua Ramiro Barcelos. Seus principais prédios são o Hospital de Clínicas, Faculdade de Medicina, Odontologia, Psicologia, Farmácia, Enfermagem, FABICO e Planetário. Além disso, nesse campus estão localizados a gráfica da universidade, creche Francesca Zacaro Faraco, Centro de Processamento de Dados e a Farmácia Popular. Através da plataforma Painel de Dados é possível estimar o número de alunos que utilizam esses dois campi. Filtrando o número de estudantes nas áreas de Artes, Comunicação e Informação, Economia, Gestão e Negócios, Engenharias e Arquiteturas, Humanas e Sociais e Saúde o sistema retorna o número de 20.747 estudantes de graduação. Sendo que aproximadamente 75% têm aulas no período diurno e o restante no noturno.

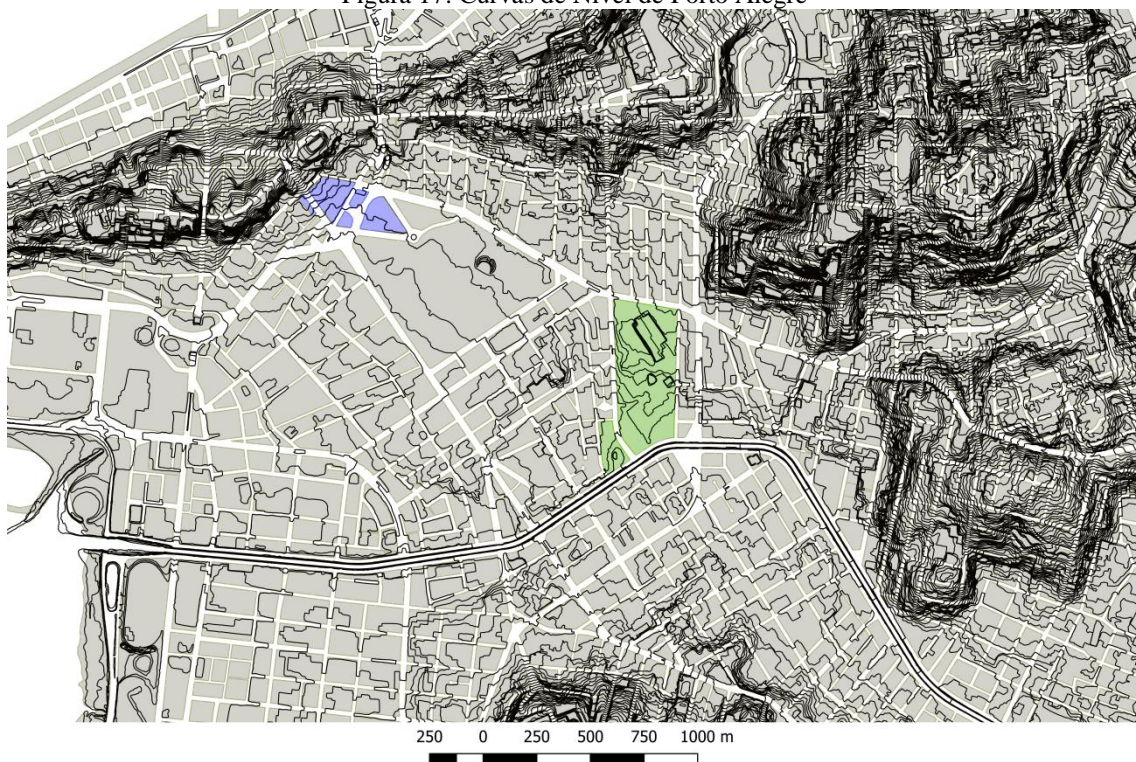
Além das instalações da UFRGS também na área de estudo encontra-se o campus da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Centro Universitário da Fundação de Atendimento ao Deficiente e ao Superdotado do Rio Grande do Sul (FADERS), Campus da Universidade Luterana Brasileira (ULBRA),

Faculdade SENAC, dentre outras instituições de ensino tais como cursos de inglês, artes, oficinas.

3.3.2. Topografia

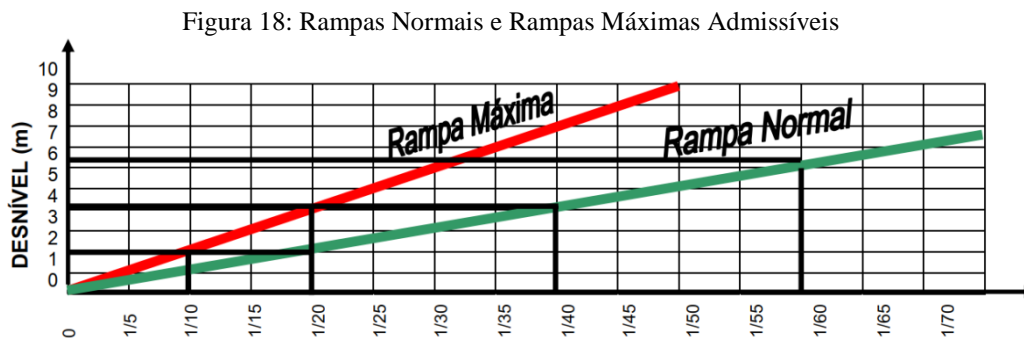
De acordo com GEIPOT (2011): “O percurso do ciclista é particularmente afetado por ondulações fortes do terreno e, obviamente uma topografia acidentada desestimula o uso da bicicleta”. Conforme o mapa abaixo com curvas de nível a cada 5 metros percebe-se que a Rua General Duque de Caxias se localiza em um divisor de águas separando a região mais central da cidade composta pelas ruas Riachuelo, Andradas e o bairro que ficou conhecido como Cidade Baixa devido a se localizar numa cota inferior a Duque de Caxias.

Figura 17: Curvas de Nível de Porto Alegre



Fonte: Própria do autor

Segundo a orientação proposta por GEIPOT (2001), os limites para rampas máximas e normais é ilustrada na figura abaixo:



Fonte: GEIPOT (2001)

Assim, para um desnível de 4 metros a rampa normal aceitável é de até 2,5% e rampa máxima de 5%. No estudo do Plano Cicloviário de Porto Alegre foram calculados os valores das rampas para segmentos de ruas de toda a cidade classificando as rampas em três categorias:

- Vias cicláveis com rampas normais (declividade de até 0,1) são identificadas pela cor verde;
- Vias cicláveis com rampas máximas (declividade entre 0,1 e 0,2) estão identificadas pela cor azul;
- Vias não cicláveis (rampas superiores a 0,2) estão identificadas pela cor vermelha.

Um recorte do mapa com foco na região de estudo mostra que a maioria dos caminhos de acesso entre os campos se dá em regiões com rampas normais. Sendo as únicas exceções algumas ruas localizadas no bairro Bom Fim que realizam o acesso da Av. Osvaldo Aranha até a Av. Independência (tal como a Rua Ramiro Barcelos). Percebe-se que a ligação entre o campus Centro e o Instituto de Artes no caminho mais direto (pela Av. João Pessoa) necessita transpassar um trecho com rampa máxima. Nas proximidades do campus Saúde a Rua Vieira de Castro apresenta declividade superior aos limites sugeridos na literatura.

Figura 19: Classificação das rampas



Fonte: Adaptado de Porto Alegre (2008)

3.3.3 Vias no entorno e infraestrutura cicloviária disponível

Um fator decisivo para o tráfego de bicicletas é o tipo de via disponível que pode servir como atrativo ou fator inibitivo (Dixon, 1998). O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre (PDDUA) classifica as de acordo com sua funcionalidade e hierarquia da seguinte forma:

1. Vias de Transição (V-1) – estabelecem a ligação entre o sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano com intensa fluidez de tráfego e poucos acessos. Por exemplo, a estrada Marechal Osório que conecta Porto Alegre as rodovias que chegam até Cachoeirinha, Canoas e Glorinha.
2. Vias Arteriais (V-2) – permitem ligações intraurbanas, com alta fluidez de tráfego, apresentam baixa conectividade com o uso do solo, são próprias para eixos do sistema de transporte coletivo e de cargas. Subdividem-se em:
 - 2.1. Vias Arteriais de 1º Nível – principais vias de estruturação do território municipal. Próprias para sistemas de transporte coletivo segregados de alta capacidade e de transporte de cargas. Como exemplos pode-se citar as Avenidas Osvaldo Aranha e João Pessoa que se encontram na área de estudo.

Figura 20: Via Arterial de 1º Nível

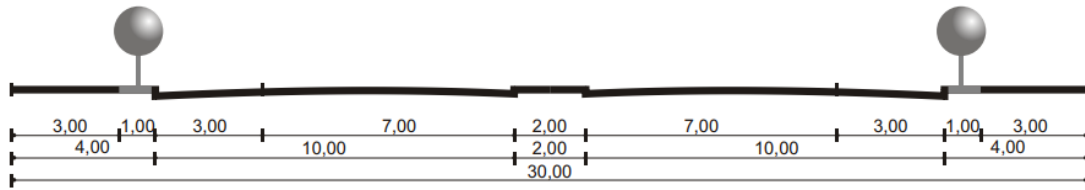
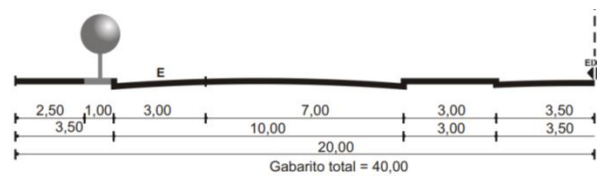


Figura 21: Via Arterial de 1º Nível com corredor de ônibus

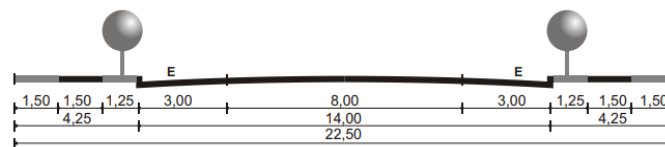


Fonte: PDDUA (2010)

2.2. Vias Arteriais de 2º Nível – Vias complementares de estruturação do território municipal. Próprias para a operação de sistemas de transporte coletivo de média capacidade e transporte de cargas. O PDDUA classifica as Avenidas Independência e Ipiranga como pertencem a essa categoria.

3. Vias Coletoras (V-3) – recebem e distribuem o tráfego de vias Locais e Arteriais com média fluidez de tráfego, apresentam média conectividade. Podem-se citar as ruas Ramiro Barcelos, Venâncio Aires, Santana e Jerônimo de Ornelas.

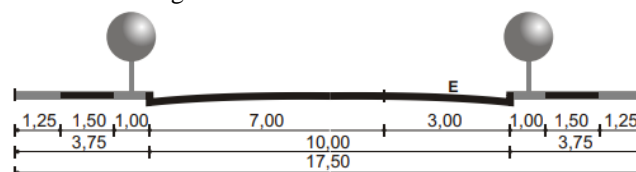
Figura 22: Perfil Viário Via Coletora



Fonte: PDDUA (2010)

4. Vias Locais (V-4) – promovem a distribuição do tráfego local com baixa fluidez de tráfego e intensa conectividade. No local de estudo existem diversas vias cuja função é principalmente o acesso residencial tais como Rua Santa Terezinha, Jacinto Gomes e Bento Figueiredo.

Figura 23: Perfil Viário Vias Locais



Fonte: PDDUA (2010)

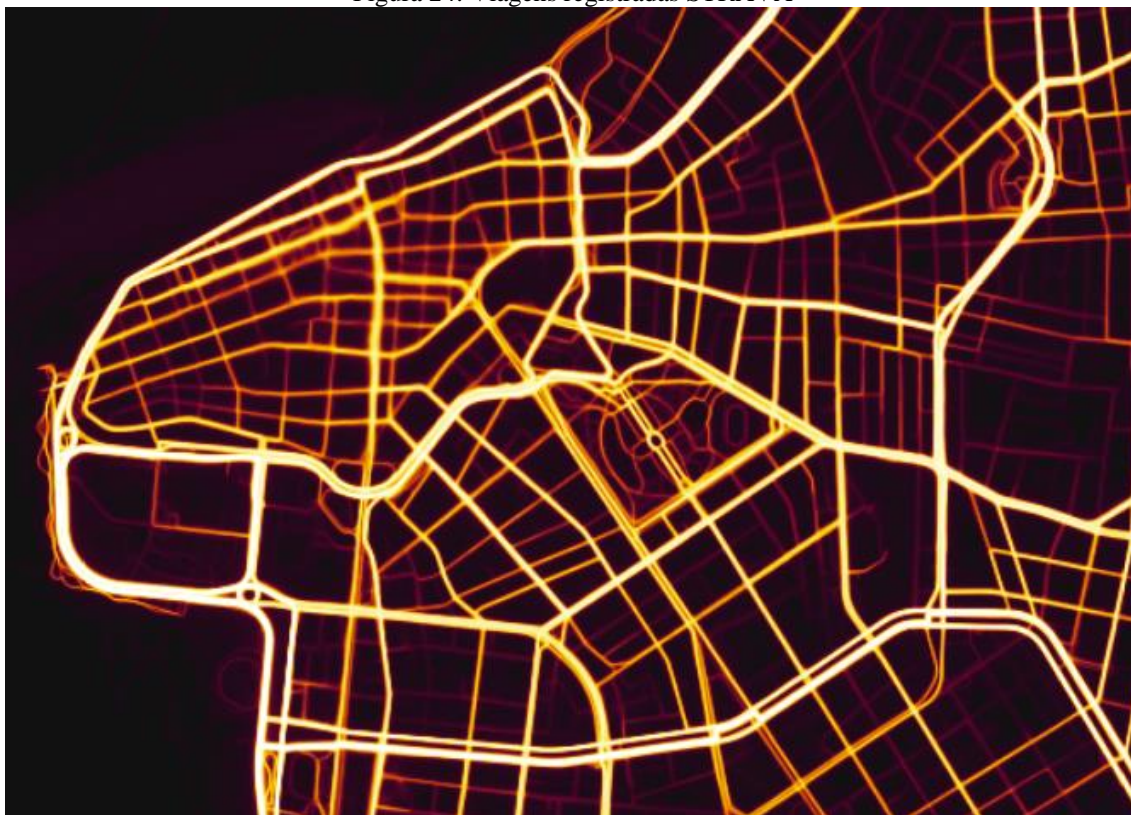
Os limites de velocidades para vias arteriais e coletoras são, em geral, de 60 km/h enquanto nas vias locais o usual é 30 km/h. Assim, a região próxima aos campi apresenta grande fluxo de veículos com velocidades elevadas e os perfis viários indicam a priorização do modal motorizado como pode ser observado na largura de faixa - em comparação aos espaços para pedestres - e a destinação de áreas de estacionamento. Nessas condições o ciclista é pressionado contra o meio fio ou em direção aos veículos estacionados, pois a largura das faixas não permite que automóveis e ciclistas trafeguem lado a lado respeitando a distância mínima de 1,5 metros.

Um avanço para o transporte coletivo foi à implementação dos corredores exclusivos nas principais linhas de desejo de deslocamento (PORTO ALEGRE, 2008). Alguns guias preveem o uso de faixas compartilhadas entre ônibus e bicicletas (NACTO, 2014) ainda que sejam indicadas apenas em casos em que não é possível a adoção de infraestrutura exclusiva.

Para a provisão de infraestrutura cicloviária é necessário conhecer a demanda de viagens. Porém, são escassos os dados sobre o fluxo de bicicletas, os mais recentes foram obtidos na Pesquisa de Entrevistas Domiciliares (EDOM) de 2003 que identificou que 0,71% das viagens realizadas na capital utiliza esse modal (PORTO ALEGRE, 2008). E esse valor ficou abaixo do erro de amostragem (5%) de modo que é necessário parcimônia no seu uso para justificar políticas públicas. Não foram encontradas estatísticas sobre a intenção em adotar a bicicleta para viagens ou contagens de fluxos. Porém, é possível obter uma indicação das vias mais utilizadas por ciclistas pelo mapa disponibilizado pelo aplicativo STRAVA. Com a consideração de que o aplicativo é focado no uso esportivo, pois permite que atletas demarquem trechos na cidade e comparem o tempo necessário para percorrer com outros usuários. Ou então receber o título de Rei da Montanha, comumente abreviado para KOM do inglês *King Of the Mountain*, ao subir um trecho em alicive no menor tempo possível. Ainda assim, muitos ciclistas amadores também o utilizam para viagens rotineiras de transporte com o objetivo de avaliar o tempo necessário entre locais ou manter um registro da sua utilização da bicicleta. Pode-se discutir a representatividade dos usuários do aplicativo em função de sua renda e objetivo de viagem (esporte, lazer ou transporte), mas o mapa abaixo pode ser analisado principalmente em função de quais vias são mais comumente

utilizadas por esses usuários. Não são informados os números dos fluxos (apenas a intensidade) e foram agregadas viagens relativas aos anos de 2016 em diante.

Figura 24: Viagens registradas STRAVA

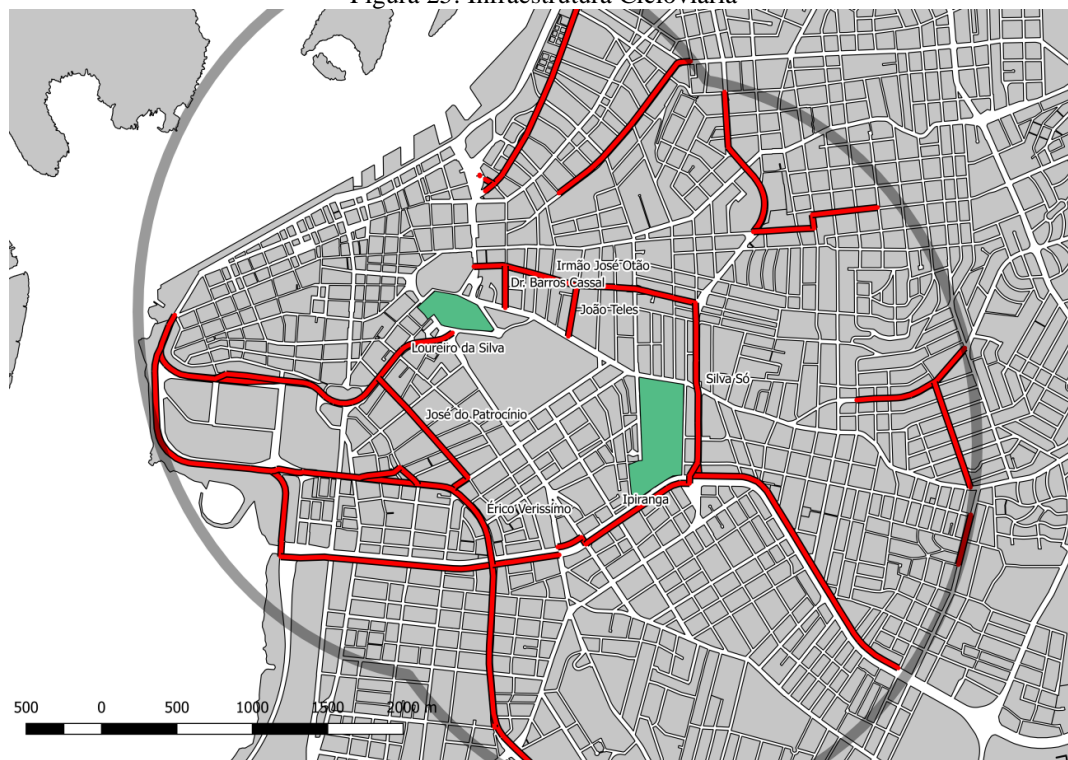


Fonte: STRAVA LABS (2018)

Percebe-se que as Avenidas Mauá, Presidente João Goulart, Loureiro da Silva e Ipiranga, Silva Só e Farrapos são as mais utilizadas. Quanto aos trechos entre o Campus Centro e Saúde muitas viagens utilizam a Av. Osvaldo Aranha, Ramiro Barcelos, Jerônimo de Ornelas e atravessam a Redenção que podem ser utilizadas como trajeto.

Quanto à disponibilidade cicloviária a região apresenta diversas ciclovias e ciclofaixas, dentre elas a presente na Av. Ipiranga, Irmão José Otão, José do Patrocínio, Loureiro da Silva, etc. Na Figura 25 é possível visualizar que é possível se deslocar entre os campi quase que exclusivamente por ciclovias ou ciclofaixas realizando o trajeto Loureiro da Silva – José do Patrocínio – Érico Verissimo – Ipiranga e por fim utilizar a Rua Ramiro Barcelos.

Figura 25: Infraestrutura Cicloviária



Fonte: Própria do autor

Dois trajetos visando utilizar prioritariamente infraestruturas cicloviárias podem ser vistos na Figura 26, abaixo.

Figura 26: Trajetos priorizando ciclovias



Fonte: Própria do autor

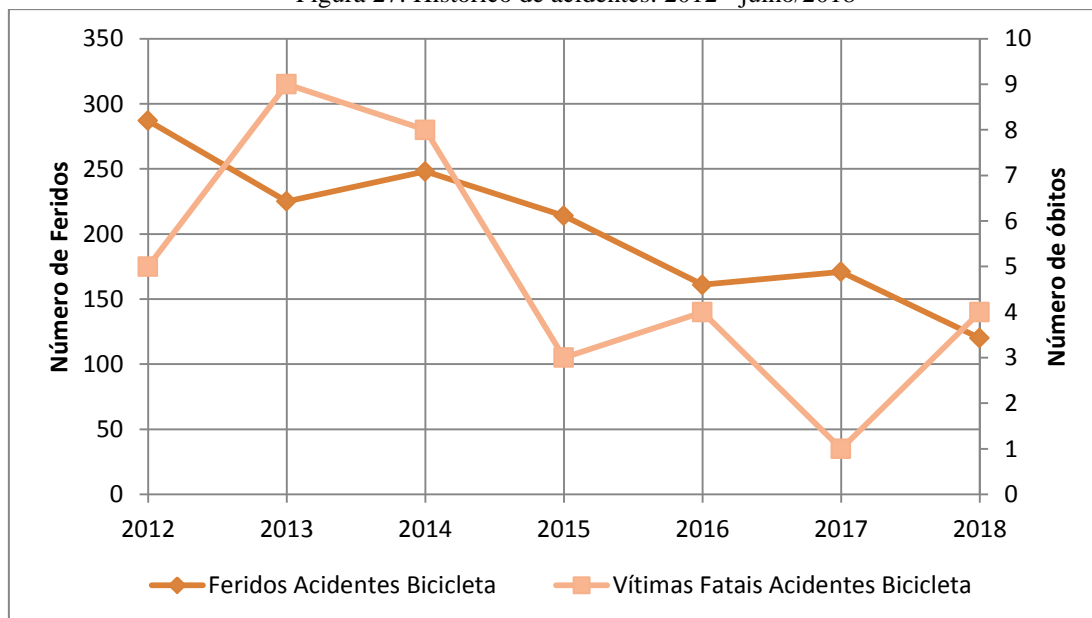
Contudo esse trajeto é extenso. Pensando em caminhos diretos percebe-se que os dois campi estão exatamente entre os eixos que conectam a Cidade Baixa até a Av. Ipiranga e o bairro Bom Fim até a Av. Goethe e Av. Silva Só. De modo que os ciclistas que desejam se deslocar pelas menores distâncias necessariamente precisam utilizar vias sem ciclovia ou pedalar por praças e calçadas.

Outro aspecto relevante é a presença de paraciclos (estacionamentos de curta ou média duração com até 25 vagas) – de acordo com o Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade (2007) – ou bicicletários (estacionamentos de longa duração, grande número de vagas e controle de acesso) na área. Assim como estações de aluguel de bicicletas.

3.3.4 Histórico de Acidentes

A EPTC divulga em seu *website* estatísticas relativas aos acidentes ocorridos em Porto Alegre por tipo de veículo – moto, bicicleta, ônibus, carros – e de acordo com os números de feridos e de vítimas fatais. Os dados disponibilizados compreendem os anos de 2012 até julho de 2018 e foram organizados no gráfico abaixo.

Figura 27: Histórico de acidentes: 2012 - julho/2018

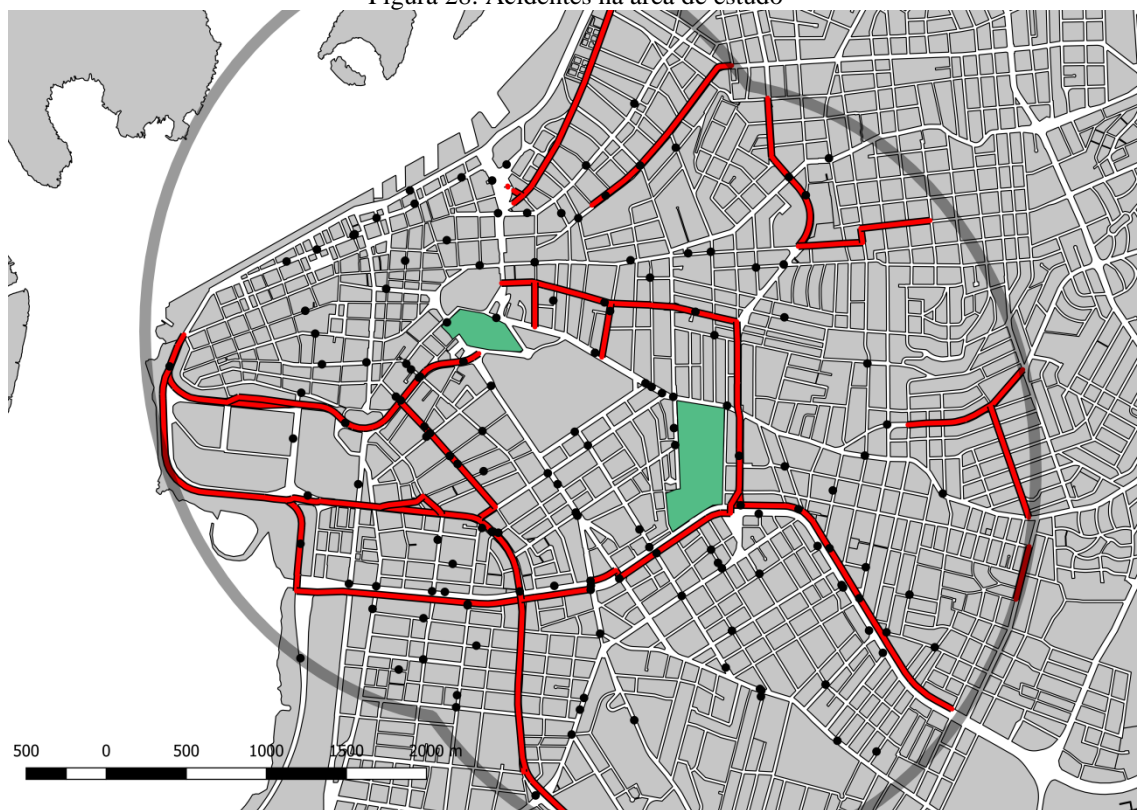


Fonte: Própria do autor

Os dados parecem indicar uma redução tanto no número de feridos quanto no número de vítimas fatais considerando que houve um aumento no número de pessoas que utilizam a bicicleta como meio de transporte ou lazer nos últimos anos – que pode

ser observado pelo aumento de oficinas, implantação de sistema de aluguel, ciclovias e ciclofaixas – a redução nos acidentes é muito mais notável. Na área de estudo foi possível identificar os eventos através de dados georreferenciados coletados entre os anos de 2014 e 2016. Os resultados mostram a ocorrência de 152 acidentes com 151 feridos, 7 feridos graves e 2 óbitos. No mapa é possível também identificar que a maior parte dos acidentes ocorre em intersecções principalmente nas Avenidas João Pessoa, Osvaldo Aranha e Ipiranga. Porém, é necessário parcimônia na utilização desse levantamento, pois nem todo acidente é registrado principalmente quando é de pequena gravidade.

Figura 28: Acidentes na área de estudo



Fonte: Própria do autor

4. METODOLOGIA

Este capítulo descreve a metodologia utilizada no trabalho com sua fundamentação, premissas e limitações. Não é uma prática comum no planejamento dos transportes e do trânsito das cidades brasileiras a realização de levantamentos pontuais sobre o uso de bicicleta (BRASIL, 2007). Assim, é proposta a realização de uma pesquisa exploratória, que segundo MALHOTRA (2011), visa a explorar ou examinar um problema ou situação para se obter maior conhecimento e compreensão. Ela pode ser utilizada para formular ou definir um problema com maior precisão, identificar cursos alternativos de ações, desenvolver hipóteses, obter percepções para processar uma nova abordagem a situação, dentre outras possibilidades.

4.1.PARTICIPANTES

A disponibilidade de dados sobre o uso da bicicleta ainda é escassa no Brasil quando comparada às boas práticas internacionais. Faltam dados relativos ao perfil de uso, comportamento, motivações e desafios dos usuários de bicicletas, ao planejamento, à implementação e a avaliação de impactos das políticas públicas (ITDP, 2017). Assim, para o objetivo do trabalho – identificar as ciclorrotas utilizadas por ciclistas para se deslocar entre os campi – seria necessário conhecer as características da população de usuários de bicicleta da cidade. De acordo com dados do PDCI (Porto Alegre, 2008), três grupos de usuários foram identificados: usuários de lazer, locomoção para o trabalho e estudantes.

Ainda que diversas pessoas pedalem por passatempo ou esporte estas viagens não são consideradas no estudo, pois se busca avaliar a bicicleta como um meio de transporte. Cabe ressaltar que próximo à área de estudo em 2001 foi criada a ciclorrota durante os finais de semana chamada de Caminho dos Parques ligando o Parque Moinhos de Vento, passando pelo Parque Redenção, até a orla do Guaíba. O caminho era muito utilizado por ciclistas iniciantes mostrando que mesmo o uso de bicicleta como entretenimento pode servir como fomento para adoção cotidiana.

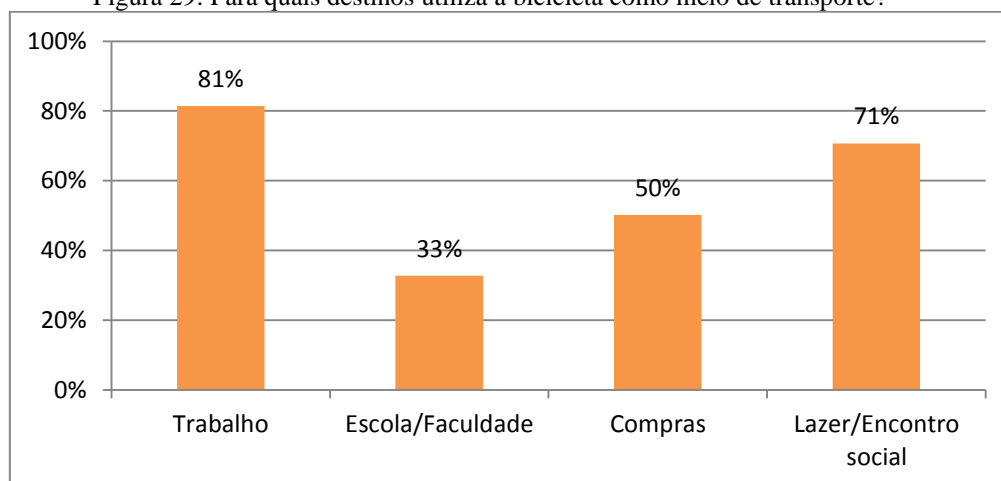
Aqueles que utilizam a bicicleta predominantemente para trabalho estão localizados principalmente nas zonas norte e sul da cidade. Nessas regiões o relevo é mais favorável e permite deslocamentos por distâncias mais longas, porém em contrapartida a falta de infraestrutura específica para ciclistas e o alto fluxo de veículos nas vias principais tais

como Assis Brasil ou Cavalhada geram situações de risco que são observadas no elevado número de acidentes. Essa categoria de usuários é formada majoritariamente por pessoas de baixa renda e nível de instrução que não possuem automóveis e usam a bicicleta como alternativa ao transporte coletivo e aos deslocamentos a pé.

O grupo de estudantes pode ser dividido em dois: os de ensino básico (fundamental e médio) e os do ensino superior. Os primeiros se concentram em escolas públicas localizadas nas zonas norte e sul de Porto Alegre, são provenientes de famílias de baixa renda e realizam deslocamentos de curta duração. Já os universitários utilizam a bicicleta principalmente como um “estilo de vida” (PORTO ALEGRE, 2008).

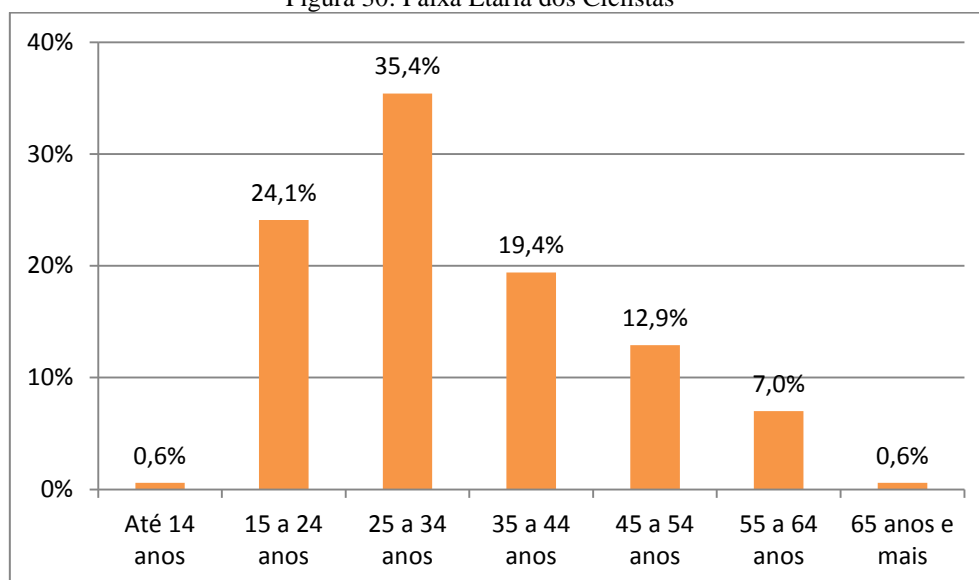
Dados mais recentes podem ser encontrados na Pesquisa Nacional sobre o Perfil do Ciclista Brasileiro, realizada pela ONG Transporte Ativo e pelo Laboratório de Mobilidade Sustentável (LABMOB) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nos levantamentos são questionados padrões de comportamento sobre o uso da bicicleta tais como frequência de uso, destinos, motivações e problemas enfrentados. As figuras abaixo permitem inferir que os ciclistas costumam ser majoritariamente jovens e realizam viagens principalmente devido ao trabalho e ao lazer. Ainda de acordo com os dados levantados 78% afirmam realizar viagens curtas de até 30 min. E ainda, 25% adotou o modal por ser mais barato e 36% por ser mais rápido e prático. Essas características se encaixam perfeitamente a área de estudo uma vez que é possível realizar o deslocamento entre campi nesse intervalo de tempo e de forma mais econômica e prática do que a pé ou de transporte motorizado (carro ou ônibus). Sobre a frequência de uso, 71,3% dos entrevistados utiliza a bicicleta pelo menos 5 vezes pela semana indicando o uso para trabalho e lazer. Por fim, percebe-se um crescimento no número de porto-alegrenses que empregam este modal, pois aproximadamente 20% começaram a usar a menos de um ano.

Figura 29: Para quais destinos utiliza a bicicleta como meio de transporte?



Fonte: adaptado de transporte ativo (2018)

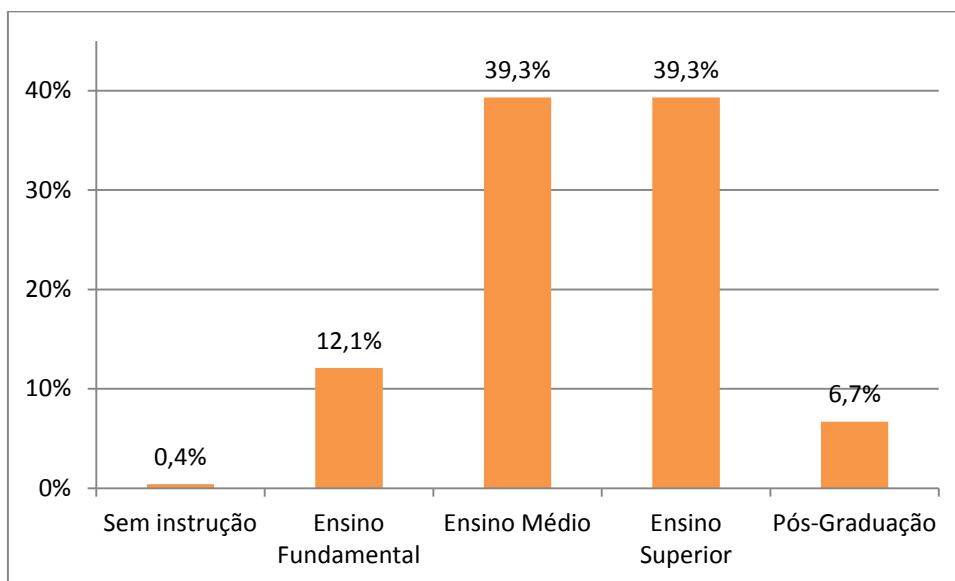
Figura 30: Faixa Etária dos Ciclistas



Fonte: adaptado de transporte ativo (2018)

Na entrevista de 2015 eram indagadas além de aspectos referentes a comportamento também renda e escolaridade. Os resultados indicaram que 71,90% dos ciclistas de Porto Alegre recebiam até 3 Salários Mínimos (sendo que 13% não possuem renda). Corroborando o levantamento realizado no PDCI sobre a acessibilidade deste modal para as camadas menos abastadas. Quanto à escolaridade percebe-se que a bicicleta é utilizada predominantemente por pessoas com ensino médio e ensino superior completo (próximo a 80% do total). As faixas etárias para esse ano indicam que em geral os ciclistas possuem o nível de escolaridade adequado com a idade. (TRANSPORTE ATIVO, 2015).

Figura 31: Escolaridade (último segmento completo)



Fonte: adaptado de transporte ativo (2015)

Com estes dados seria possível criar um perfil dos ciclistas porto-alegrenses de acordo com faixa etária, renda, tempo de uso da bicicleta dentre outras características relevantes a fim de realizar um controle de amostragem estratificada como forma de validar que os entrevistados representam proporcionalmente a população. Não foram encontrados dados sobre a influência do gênero na adoção da bicicleta como meio de transporte em Porto Alegre apenas que existe uma predominância de ciclistas do sexo masculino, pois a falta de segurança aflige principalmente as mulheres (PORTO ALEGRE, 2008). Em São Paulo, foi observado que mulheres correspondem a apenas 14% das ciclistas e que quanto mais distantes do centro menor o acesso a esse meio de transporte (Transporte Ativo, 2005).

Figura 32: Gênero dos ciclistas paulistas



Fonte: transporte ativo (2015)

Porém, dada a heterogeneidade dos próprios usuários deste trajeto a própria população seria diferente do usuário médio da cidade. Os campi universitário podem ser considerados polos geradores de viagens por serem empreendimentos com potencialidades de atrair uma grande demanda de pessoas (professores, funcionários, alunos, visitantes, prestadores de serviços, etc) e pelos diferentes meios de transporte usados podem causar impactos significativos nos sistemas viários intra-campus e extra-campus (Portugal e Goldner, 2003).

A necessidade de registrar fielmente os deslocamentos realizados impossibilitou a realização da aplicação de questionários online de modo que devido a limitações de tempo foi adotado um número de 60 entrevistas, a única restrição foi que a pessoa deveria realizar o deslocamento entre os campi pelo menos uma vez por semana do último semestre. Não foram considerados na pesquisa potenciais usuários – pessoas que possuem a necessidade de se deslocar entre os campi centro e saúde – mas que por algum motivo não utilizam a bicicleta.

4.2. INSTRUMENTO

O instrumento para coleta de dados utilizados apresentou duas partes, a primeira no formato de questionário com informações básicas e questões fechadas. E a segunda no formato de entrevista onde foram abordados os trajetos.

Segundo (GEIPOT, 2001), nas entrevistas na via com ciclistas as informações a serem coletadas são as seguintes:

- a) Dados Pessoais (sexo, idade e posse de veículo na família)
- b) Dados de viagem (origem, destino, motivo, duração, extensão da viagem frequência da viagem na semana, condição do estacionamento utilizado fora da residência, razões para o uso de bicicleta e problemas enfrentados no tráfego).

Em relação à posse de veículo na família caracterizou-se o tipo de bicicleta utilizada (própria, alugada ou emprestada) como forma de observar a acessibilidade financeira ou a influência que os sistemas de compartilhamento e aluguel (Bike Itaú, Loop Bike, dentre outras) possuem nas viagens realizadas.

essencial fazer o máximo possível de perguntas e desenhar minuciosamente cada manobra realizada para posterior análise em busca de conflitos entre veículos motorizados, pedestres ou outras condições do ambiente (dificuldade de visibilidade, obstáculos, precariedade do pavimento).

A frequência de viagem se baseou em registrar o número de vezes em que o participante se deslocava entre os campi em uma semana. Perguntaram-se os turnos nos quais realiza o deslocamento (manhã, tarde e/ou noite). Em relação aos estacionamentos apesar de ser uma variável importante para o uso da bicicleta (UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA, 2008; ITDP, 2017; PORTO ALEGRE, 2008) não foi abordado no estudo à percepção dos usuários quanto a estes. Um dos motivos foi o levantamento realizado anteriormente (UFRGS, 2015) no projeto Pedala UFRGS em relação aos tipos e número de vagas.

Quanto ao motivo do uso e não uso do modal cicloviário em Porto Alegre foi realizado um estudo por RITTA (2012) que trouxe um maior detalhamento para essa questão. O autor identificou três grupos distintos de ciclistas: Indiferentes, Simpatizantes e Idealistas. Os primeiros possuem acesso a automóvel o utilizando 3 a 4 dias por semana, geralmente pertencem à classe A/B e pedalam quase que exclusivamente como forma de lazer e os Indiferentes são majoritariamente formados por estudantes de Administração. Os Idealistas utilizam a bicicleta com frequência, a maioria pertence às classes B e alguns a classe C, raramente utilizam carros, porém são o grupo que mais utiliza transporte coletivo, são mais inclinados para os aspectos de mobilidade e sustentabilidade desse modal, adotam a bicicleta como um estilo de vida e se veem como exemplo. Concentram-se em cursos do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) e Instituto de Artes (IA). Os Simpatizantes podem ser entendidos como um grupo intermediário composto por estudantes da Classe B, com grande diversidade de cursos, utilizam o transporte coletivo ainda que possuam acesso a carro e consideram que a bicicleta contribui para um trânsito melhor.

Como parte do interesse em registrar o perfil dos ciclistas que utilizam a rota e sua relação com a universidade foi questionado seu vínculo com a instituição (discente, docente, funcionário, comunidade) e caso fosse aplicável o curso que estuda. Para avaliar a importância dos seguintes critérios foi pedido que os entrevistados os elencassem do mais importante ao menos importante.

- Menor distância
- Menor Fluxo de veículos
- Qualidade do Pavimento
- Presença de ciclo- via/faixa
- Outros

Por fim, foi feita a pergunta aberta: “Problemas que observa no trajeto?” com a orientação sobre o que gostaria que fosse diferente e no caso de dificuldade em descrever pediu-se que pensassem em aspectos de infraestrutura, acessibilidade nos campi ou comportamentais. Uma cópia do questionário aplicado encontra-se no Anexo A ao final deste trabalho.

4.3. COLETA DE DADOS

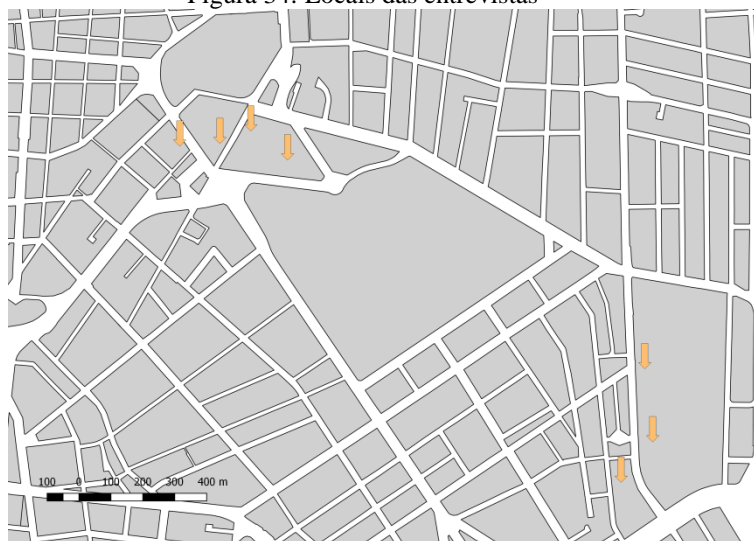
Foram impressas 60 cópias e utilizou-se uma prancheta para disposição das folhas. Em seguida, a pesquisa foi divulgada através da rede social *Facebook*® em grupos relevantes tais como: Vizinhos do centro histórico, Vizinhos do bom fim, Pedal Universitário, Massa Crítica, PedAlegre – Clube de Ciclismo, Pedal Zona Leste, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A pesquisa foi apresentada e caso houvesse interesse em participar foram combinados dias e horários para aplicação do questionário.

Entrou-se em contato com a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) que administra a Casa dos Estudantes Universitários (CEU), cujos moradores costumam possuir bicicletas por serem financeiramente acessíveis, para enviar um e-mail divulgando a pesquisa e convidando a participação. De maneira semelhante foi encaminhado um e-mail para a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) que possui o endereço eletrônico de todos os estudantes de graduação vinculados à universidade.

E por fim, realizaram-se entrevistas em locais de concentração (Figura 34) de ciclistas nos dois campi a fim de atingir a meta. Os pontos foram escolhidos em função da presença de bicicletários, estações de aluguel de bicicleta e pontos de passagem. Da esquerda para direita tem-se: Casa do Estudante e Restaurante Universitário, bicicletários nas proximidades Faculdade de Direito, Instituto de Ciências Básicas da

Saúde (ICBS) onde estudantes do campus saúde costumam ter aulas, estação do Bike Poa em frente a Faculdade de Arquitetura e também onde muitos estacionam as bicicletas ou atravessam, Faculdade de Educação com o deslocamento de diversos estudantes e presença de bicicletários. E no campus da Saúde as estações do Bike Poa em frente a faculdade de Medicina e em frente ao restaurante Universitário e por fim em frente a FABICO e nas proximidades do Instituto de Psicologia que possuem elevado fluxo de bicicletas.

Figura 34: Locais das entrevistas



Fonte: Própria do autor

As entrevistas se deram entre os dias 16 e 24 de Outubro com horários variando das 8h até as 19h. Foram realizadas apenas em dias ensolarados ou nublados. Foram abordadas quaisquer pessoas que estivessem usando bicicleta nos locais indicados anteriormente e cumprissem com a condição de realizar pelo menos uma viagem entre os campi por semana no atual semestre.

4.4. ANÁLISE DE DADOS

Esta seção visa descrever o tratamento realizado nas informações obtidas. Os resultados serão apresentados e discutidos no próximo capítulo. Como meio de análise as respostas das questões quantitativas (sexo, idade, frequência) foram digitalizadas no *software* Microsoft Excel®. Para agregação dos dados plotaram-se os resultados em gráficos.

Referente às questões qualitativas, adotou-se a graficação através do método de *Word Cloud* (“Nuvem de Palavras”) na qual os vernáculos são dispostos juntos e o

tamanho da fonte utilizada se dá conforme a frequência de repetição. Isto é, palavras citadas mais vezes ganham destaque aparecendo maiores. Esse tratamento foi dado às informações sobre os cursos dos estudantes e problemas identificados no caminho.

As 60 ciclorrotas levantadas foram, inicialmente, agrupadas de acordo com sua similaridade visto que muitas se sobrepunham. Sendo possível então classificar em função das vias utilizadas e de trechos sobre calçadas e parques. Dados sobre o comportamento dos ciclistas puderam ser analisados tais como realização de cruzamentos não permitidos, deslocamentos na contra mão, etc. Sendo então representadas no *software* de visualização, edição e análises de dados georreferenciados *QGIS Las Palmas*. Por fim, as rotas foram avaliadas a partir da aplicação de uma metodologia para análise das condições de segurança.

Diversos modelos têm sido utilizados por pesquisadores e planejadores na tentativa de quantificar a qualidade do serviço oferecido aos ciclistas que realizam viagens por vias de áreas urbanizadas (KIRNER e SANCHES, 2005). Segundo revisão bibliográfica pode-se dividir em dois grandes grupos: aqueles que incorporam a análise de acidentes para determinar o nível de risco para ciclistas, de acordo com Hunter et al (1995) apud MONTEIRO E CAMPOS (2011). Devido à realidade de muitos acidentes não serem registrados (PORTO ALEGRE, 2008) esses modelos foram descartados. O segundo tipo se refere a aqueles que consideram as condições da via ou intersecções e podem indicar a atratividade do local para ciclistas. Um quadro com síntese dos métodos encontra-se no Anexo A deste trabalho tendo sido elaborado por Monteiro e Campos (2011).

Uma limitação para a utilização de algumas das metodologias apresentadas é a necessidade de coletas de dados extensas (tais como fluxo e velocidades reais dos veículos) ou procedimentos complicados e custosos. Assim, optou-se pela adoção do sistema de pontuação proposto por Dixon (1996) que visa avaliar a acomodação dos ciclistas em corredores de transportes, em vias arteriais e coletoras em áreas urbanas e suburbanas (KIRNER e SANCHES, 2005). O resultado é uma medida do nível de serviço variando de A até F. Para isso utiliza como variáveis: infraestrutura para ciclistas, presença de conflitos, o diferencial de velocidades entre veículos, nível de serviço dos veículos motorizados, manutenção das vias, presença de programas específicos para melhorar o transporte ciclovitário (DIXON, 1998). Este método

apresenta facilidades, pois emprega dados normalmente já disponíveis para os planejadores das cidades médias brasileiras, ou que podem ser obtidos facilmente, através de coleta de dados. (KIRNER e SANCHES, 2005)

A metodologia considera a hipótese de que é necessária a presença de um número mínimo de condições para atrair viagens não motorizadas na via avaliada. Este modelo foi proposto para o Plano de Mobilidade do município de Gainesville (Flórida, EUA). Sendo testada em 9 vias arteriais e 3 vias coletoras, os resultados foram revisados por 3 comitês da Organização Metropolitana de Planejamento de Gainesville composta por técnicos e cidadãos. Foi obtida uma correlação entre vias classificadas com baixos níveis de serviço e aquelas que apresentavam a necessidade de melhorias. No entanto não houve tentativa de relacionar as medidas com a percepção real dos ciclistas TURNER et al. (1997), conforme citado por Kirner e Sanches (2005).

Uma adaptação da metodologia foi aplicada como estudo de caso na cidade de São Carlos para a definição de rotas cicláveis (KIRNER, 2006). O resultado comprovou a aplicabilidade do método com a ressalva de que alguns fatores devem ser ajustados para a realidade brasileira. Na pesquisa a autora incorporou uma pesquisa de preferência declarada para ponderar as pontuações dos critérios propostos inicialmente por Dixon. Porém neste trabalho optou-se por utilizar o método sem alterações, conforme proposto pela autora em 1998, salvo alterações devido a limites de velocidade onde foram identificados dados diferentes na bibliografia brasileira. A seguir é apresentada a metodologia utilizada com a descrição dos atributos utilizados assim como a pontuação de cada um deles.

Para se obter o nível de serviço do trajeto é realizada uma média ponderada em função do comprimento dos trechos avaliados, conforme a equação abaixo:

$$Pontuação\ do\ Trajeto = \frac{\sum_{i=0}^{i=n} Pontuação\ Segmento\ i \times Comprimento\ i}{\sum_{i=0}^{i=n} Comprimento\ i}$$

Onde a pontuação de cada segmento é obtida de acordo com o Quadro 7 cujos atributos serão discutidos a seguir.

Quadro 7: Critérios propostos por Dixon

Categoria	Critério	Pontos	
Infraestrutura disponível (Valor máximo = 10)	Largura da faixa mais à direita	X < 3,66m	0
		3,66 m < X < 4,27 m	5
		X > 4,27 m	6
	Infraestrutura segregada ou faixa alternativa	4	
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (800m)	1	
	Ausência de Barreiras	0,5	
	Ausência de Estacionamentos	1	
	Presença de Canteiro Central	0,5	
	Distância de Visibilidade sem Restrição	0,5	
Condições de segurança em intersecções	0,5		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h	2	
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h	1	
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h	0	
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;	0	
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;	1	
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.	2	
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves	-1	
	Problemas sem muita frequência ou pequenos	0	
	Sem problemas	2	
Suporte multimodal ou políticas de estímulo à bicicleta	Sem suporte	0	
	Existem programas	1	

Fonte: Adaptado de Dixon (1996)

O nível de serviço obtido pelo método descreve o nível de interação que um ciclista terá com veículos motorizados na via e o nível de infraestrutura disponível para atrair viagens não motorizadas. Níveis de serviço entre C e D podem ser considerados aceitáveis na maioria das configurações urbanas. Um nível de serviço A ou B indica uma área com condições acima da média ou próxima à perfeição, considerados exceção e encontrados em locais como campus universitários, áreas turísticas e centros urbanos. E por fim, níveis E ou F são considerados inaceitáveis. Em seguida cada um dos critérios será descrito de acordo com a metodologia e adaptações realizadas devido às condições brasileiras.

INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL

Largura da faixa mais à direita (*Width of Outside Lane*) – É medida da borda da pintura de separação da faixa mais a direita até a extremidade do pavimento, incluindo a distância da sarjeta. No caso de existir ciclovia ou ciclofaixas a medida é realizada somando-se a largura dessa faixa exclusiva para ciclistas com a largura da faixa mais à direita. Se houver parada de ônibus, estacionamento ou algum outro uso próximo ao meio-fio, a distância se refere apenas à largura da faixa mais a direita. As categorias são:

- $X < 3,66$ m – Vias sem ciclo-faixas
- $3,66\text{m} < X < 4,27\text{m}$ – Vias com acostamento largo ou ciclo-faixas
- $X > 4,27$ m 0 Vias com presença de ciclofaixas ou acostamento extremamente largo

A metodologia se refere a essa faixa como *wide curb lane* ou *wide outside lane* que não possuem uma expressão equivalente em português mas são as faixas mais a direita por onde bicicletas e veículos mais pesados devem trafegar, conforme o Código de Trânsito Brasileiro no artigo 29: “a circulação far-se-à pelo lado direito da via, admitindo-se as exceções devidamente sinalizadas”.

Infraestrutura segregada ou faixa alternativa (*Off-street and Parallel Alternative Facility*) – São definidas como áreas usadas por bicicletas que são fisicamente separadas do tráfego motorizado por uma área aberta, barreira ou faixa alternativa. Para ser considerada como uma faixa alternativa deve ter no mínimo 2,44m de largura, estar até 400 m da rua principal, possuir o mesmo destino da via e ser acessível para bicicletas. Em Porto Alegre pode-se pensar nos casos em que é possível utilizar outro caminho para desviar de uma região com trânsito intenso, o Parque Farroupilha, por exemplo, é costumeiramente utilizado como forma de evitar as Avenidas Osvaldo Aranha e Av. João Pessoa.

Na figura abaixo, tem-se um exemplo de uma rua com mais de 3,66 m de acostamento (devido à presença da ciclofaixa), uma ciclovia segregada e um caminho por dentro do parque Redenção.

Figura 35: Exemplos de Infraestrutura para bicicleta



Fonte: Própria do autor

CONFLITOS

Referem-se às condições na via que reduzem a segurança e conforto dos ciclistas tais como movimentos (ou manobras), pouca visibilidade e obstruções físicas. Este critério mede a facilidade com que ciclistas e motoristas são capazes de observar e antecipar as ações um do outro.

Menos de 22 entradas de garagem (comerciais e residenciais) e cruzamentos perpendiculares de vias por 1610 m – De acordo com Nixon, as estatísticas americanas indicam que grande parte dos acidentes envolvendo bicicletas ocorre devido a esse tipo de conflito. A presença de garagens faz com que o ciclista necessite desviar sua atenção do tráfego principal para observar a movimentação na calçada. Segundo GEIPOT (2001), em cada 10 colisões envolvendo ciclistas, de oito a nove acontecem em cruzamentos. Outras causas, em menor escala, se devem devido as operações de ultrapassagem dos automóveis. Em muitas situações os trechos analisados possuíam menos de 1,61 km sendo utilizada uma proporção linear para o número de garagens e cruzamentos aceitável.

Ausência de Barreiras – Neste item é avaliada a presença de quaisquer objetos ou alterações a continuidade da ciclovias ou ciclofaixa que obriga o ciclista a se deslocar em direção ao restante do fluxo. Como exemplos a autora cita a diminuição da largura da faixa devido a um viaduto ou ponte, presença de ralos e grelhas de drenagem, paradas de ônibus, presença de conversões à direita, falhas no asfalto, blocos soltos, etc. É importante ressaltar que estacionamento não deve ser registrado, pois possui uma categoria própria e que essa pontuação se refere apenas para trechos em que existem ciclovias ou ciclofaixas.

Ausência de estacionamentos – A presença de estacionamento na via deve ser registrada mesmo que seja em uma pequena extensão, pois desencorajam o fluxo de ciclistas uma vez que criam uma série de preocupações quanto à segurança tais como: manobras para estacionamento e saída, abertura de portas e redução da visibilidade.

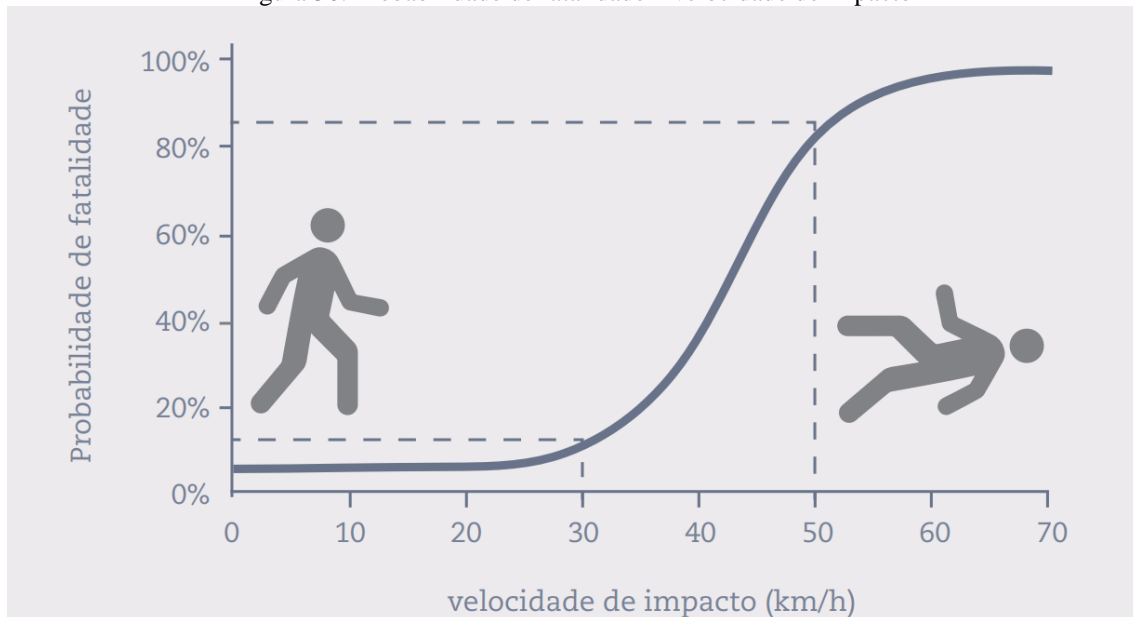
Presença de Canteiro Central – O trecho é pontuado se há um canteiro central que divide os sentidos, sendo este elevado. Segundo Nixon, a presença é benéfica, pois limitam conflitos de desvios à esquerda e a presença de uma faixa para retorno permite que o tráfego se dê de uma forma mais fluída. Em vias sem essa possibilidade motoristas podem se sentir atraídos a se dirigir para uma faixa mais à direita devido a necessidade de realizar retornos.

Distância de Visibilidade sem Restrição – São causadas geralmente por grandes mudanças na inclinação, curvas fechadas e a presença de estacionamentos. Falha na visibilidade é um grande desincentivo para o tráfego de bicicletas, pois se traduzem numa redução da sensação de segurança. De acordo com o modelo de Dixon, deve ser considerada a medida padrão recomendada pela AASHTO (Associação Norte-Americana de Especialistas rodoviários e de transportes) que é de 38,7 m.

Condições de segurança em intersecções – Devido a presença de diversos pontos de conflito uma intersecção é favorável a ciclistas se possuir uma faixa para conversões à direita, sinalização horizontal, ilhas de espera ou local para realizar cruzamentos à esquerda. Para receber pontos a maioria das intersecções em uma distância de 1,61 km deve possuir os elementos enunciados acima.

Diferencial de velocidades – A velocidade de impacto possui influência direta na severidade de colisões conforme pode ser visto na figura abaixo. De acordo com a metodologia proposta por Dixon, o cálculo de diferencial de velocidades deve ser realizado comparando-se uma velocidade de 24 km/h para o ciclista com o limite de velocidade na via. Idealmente se existem dados reais da velocidade média na pista eles devem ser usados. No presente estudo foi adotado como velocidade dos ciclistas o valor de 15 km/h segundo a referência consultada. (GEIPOT, 2001). Os níveis para este critério são:

Figura 36: Probabilidade de fatalidade x velocidade de impacto



Fonte: Global Road Safety Partnership (2012)

- Diferencial de velocidades entre 24 km/h a 32 km/h
- Diferencial de velocidades de 32 km/h a 48 km/h
- Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h

Nível de serviço para veículos motorizados - Este atributo relaciona o nível de serviço para veículos motorizados com o nível de segurança para ciclistas. Essa variável também é influenciada pelo número de faixas que a rua possui uma vez que quanto maior o número de faixas maior a dificuldade em realizar cruzamentos para esquerda e também a presença de poluição e ruídos que diminuem a percepção de segurança. As categorias são:

- Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;
- Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;
- Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.

Para determinação foi utilizado como referência o *Highway Capacity Manual* de 2000 (Tabela 4) que sintetiza a metodologia para vias urbanas em função da classe e das

velocidades médias. Dado que o fluxo das Avenidas e Ruas se altera em função dos horários de pico e da impossibilidade em realizar medições de velocidades em todas as ruas do entorno dos campi por questões logísticas foram considerados valores estimados conservadores visto ainda que os trechos da área de estudo apresentem grande quantidade de intersecções e semáforos que impedem o desenvolvimento de grandes velocidades.

Tabela 4: Nível de serviço para vias urbanas

Classe da via urbana	I	II	III	IV
Intervalo de velocidades em fluxo livre	90 a 70 km/h	70 a 55 km/h	55 a 50 km/h	55 a 40 km/h
Velocidade típica em fluxo livre	80 km/h	65 km/h	55 km/h	45 km/h
Nível de Serviço	Velocidade média de viagem (km/h)			
A	> 72	> 59	> 50	> 41
B	> 56-72	> 46-59	> 39-50	> 32-41
C	> 40-56	> 33-46	> 28-39	> 23-32
D	> 32-40	> 26-33	> 22-28	> 18-23
E	> 26-32	> 21-26	> 17-22	> 14-18
F	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

Fonte: traduzido de HCM (2000)

Manutenção - A autora divide os problemas de manutenção em dois tipos: temporários e de longa duração. Os primeiros se referem a condições que ser facilmente resolvidas tais como folhas caídas, corte de grama, poças d'água de uma chuva recente que será dissipada, presença de vidro devido a um acidente recente e vegetação afastada da pista ou que não necessita de poda frequente. Enquanto o segundo tipo se refere a fissuras no asfalto, buracos, presença de poças devido ao não funcionamento da rede de drenagem, acúmulo de partículas na pista devido a um projeto ruim, presença de galhos de árvores que representam um risco e é necessário desviar. Para a descrição deste atributo é feita a avaliação a cada 1,6 km, avaliando-se se não existem problemas, se são observadas uma das situações descritas caracteriza-se como com pequenos problemas e se há mais de uma das situações ou grandes problemas o trecho é considerado como tendo grandes ou frequentes problemas.

Suporte multimodal ou políticas de estímulo à bicicleta

Nesta categoria devem ser analisadas se existem políticas de empresas ou organizações que promovem o uso da bicicleta como meio de transporte até o local do trabalho tais como bicicletários, incentivo a formação de grupos para pedalar, benefícios

para funcionários que pedalam tais como chuveiros e armários. O caminho também é pontuado se existe a possibilidade de integração com outros meios de transporte tais como bicicletários próximos a estações ou suportes para bicicletas na parte dianteira dos ônibus.

Níveis de Serviço para Bicicletas

A divisão dos níveis de serviço propostos por Nixon são referenciados em relação a categorização de ciclistas em três grupos de acordo com seu nível de habilidade e confiança (Wilkinson, 1992 apud Dixon).

- Grupo A – Ciclistas adultos que apresentam domínio e confiança nas suas habilidades de trafegar e tem preferência por rotas mais diretas;
- Grupo B – Ciclistas casuais, jovens e adolescentes que são menos confiantes e preferem pedalar em vias separadas do restante do fluxo. Representam a maior parte dos ciclistas ainda que alguns possam migrar para o grupo descrito anteriormente;
- Grupo C – Representam crianças que estão ingressando no sistema e muitas vezes são supervisionadas por adultos. Preferem áreas residenciais tranquilas e vias segregadas de veículos motorizados.

Níveis de Serviço para Bicicletas

- Nível A (17 <Pontuações ≤ 21) – Essas ruas são consideradas seguras e atrativas para os três grupos de ciclistas descritos anteriormente (inclusive crianças sem supervisão). Possuem pouca interação com veículos motorizados e apresentam ciclovia e acostamento largo.
- Nível B (14 <Pontuações ≤ 17) – Essas ruas são adequadas para os três grupos de ciclistas (inclusive crianças sem supervisão) descritos anteriormente. Possuem pouca interação com veículos motorizados e condições como baixas velocidades e volumes e poucos conflitos. Podem possuir ciclovia ou ciclo-faixa.
- Nível C (11 <Pontuações ≤ 14) – Essas ruas são adequadas para a maioria dos ciclistas. Ciclistas do grupo C podem sentir pouca segurança, principalmente sem supervisão. Existe uma interação moderada com veículos motorizados, mas ainda é possível encontrar baixas velocidades e volumes e poucos conflitos. É provável a

presença de ciclofaixa ou um acostamento largo nessas condições. Ou caso a via possua maiores velocidades e volumes a presença de uma ciclovia.

- Nível D ($7 < \text{Pontuações} \leq 11$) – Essas vias são adequadas principalmente para ciclistas do grupo A (usuários experientes) e caso a pontuação seja próxima ao limite superior para alguns ciclistas do grupo B. Existe nível moderado a alto de interação com veículos motorizados. Caso não possuam ciclo-faixa ou acostamento largo é possível encontrar a maioria das seguintes características: baixas velocidades, baixos volumes, conflitos moderados ou boas condições de pavimento.
- Nível E ($3 < \text{Pontuações} \leq 7$) – Essas vias requerem que ciclistas experientes tenham cautela pois possuem alto nível de interação com veículos motorizados. Caso exista uma ciclofaixa ou acostamento largo a via apresentará altas velocidades e volumes e conflitos frequentes que serão considerados altamente desfavoráveis para ciclistas do grupo B. Na ausência da infraestrutura para ciclistas é possível encontrar duas ou mais das seguintes características: baixas velocidades e volumes, conflitos moderados e boas condições de pavimento.
- Nível F ($\text{Pontuações} \leq 3$) – Ruas inadequadas para o ciclismo. Alto índice de tráfego de automóveis e apresentam risco iminente para todos os grupos de ciclistas.

Históricos de acidentes podem ser utilizados para corroborar a classificação das vias em níveis de serviço, porém é necessário parcimônia uma vez que em alguns locais devido à presença de polos atrativos é possível a grande circulação de ciclistas e estatisticamente ocorram mais acidentes do que em uma avenida movimentada que devido as condições tais como altas velocidades, fluxos elevados, conflitos em intersecções, má conservação do pavimento, acostamento estreito desestimulem a presença de ciclistas. Em Porto Alegre, é possível encontrar dados do histórico de acidentes disponibilizado pela EPTC que serão utilizados com a ponderação do baixo número de registros e das considerações sobre fluxos discutidas anteriormente.

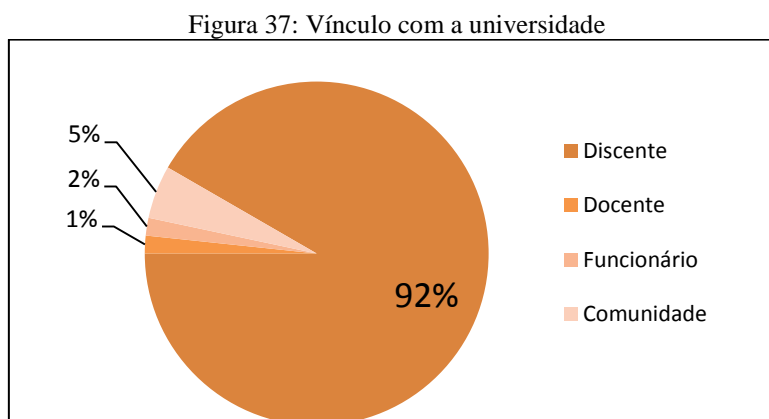
Os dados para critérios foram obtidos no local ou na impossibilidade com a utilização de imagens disponíveis no *Google Earth*®. Finalmente, após a classificação das ciclorrotas foram indicadas melhorias nos trajetos buscando reduzir conflitos entre carros e pedestres, aprimorar a infraestrutura e estimular maior adoção da bicicleta por parte da comunidade.

5. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário e posterior análise dos dados. Inicialmente é realizada a descrição da amostra com informações sobre faixa etária, sexo e vínculo com a universidade. Posteriormente são discutidos aspectos sobre os padrões de viagem, comportamento dos ciclistas no trânsito e percepção de problemas em seus trajetos. Em seguida, as ciclorrotas são analisadas com a apresentação das vias mais utilizadas e pontos de conflito identificados. Por fim, foi realizada a classificação dos níveis de serviço baseado na metodologia proposta por Dixon.

5.1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA ESTUDADA

Como esperado, a amostra entrevistada nos locais indicados na metodologia é composta principalmente por estudantes da UFRGS com 55 dos 60 participantes (Figura 37) o que indica a utilização da bicicleta como meio de transporte principalmente pelos universitários devido as suas características de baixo preço e praticidade.



Fonte: Própria do autor

Uma observação quanto aos participantes é que estes foram selecionados, conforme exposto anteriormente, entre pessoas que haviam realizado essa viagem pelo menos uma vez na semana. Porém, diversas pessoas abordadas informaram que no semestre da pesquisa não necessitavam se deslocar, pois tinham aulas apenas em um dos campi. Muitos estudantes utilizavam a bicicleta também para se deslocarem de casa até a universidade, esses trajetos não foram analisados exceto para os moradores da Casa do Estudante Universitário (CEU) que possuem aula no campus saúde. Dada as limitações de tempo e logística não foram aplicados mais questionários com estes moradores, mas

conforme pode ser visto nas figuras abaixo, de um dos corredores, a bicicleta é amplamente empregada o que reforça sua acessibilidade financeira.

Figura 38: Bicicletas na CEU (a)



Figura 39: Bicicletas na CEU (b)



Fonte: Layla Nicolly Medeiros (2018)¹

Percebe-se também alguns usuários do grupo “comunidade” que realizam o trajeto devido a motivos tais como acesso ao hospital de Clínicas, compras na região central, dentre outros. Dos discentes entrevistados a maioria se encontra na graduação (aproximadamente 91%) o que pode ser explicado por estudantes de pós-graduação representarem uma minoria em relação ao total de discentes.

Quanto à faixa etária os resultados condizem com a pesquisa realizada pela ONG Transporte Ativo na cidade (Figura 30) onde a maior parte dos ciclistas possui entre 25 e 34 anos. De acordo com o Painel de Indicadores (UFRGS, 2018), 56% dos estudantes de graduação possuem entre 18 e 24 anos e 25% entre 25 e 29 anos, apesar disso a faixa etária dos entrevistados ficou com 35% com 18 a 24 anos e 62% com 25 a 34 anos. De acordo com a classificação do IBGE pode-se dizer que 75% dos entrevistados são jovens (15 a 29 anos) e 25% adultos (30 a 59 anos). A idade média é de aproximadamente 27 anos e os entrevistados mais velhos possuem 41 anos sendo uma docente e alguém da comunidade.

¹ Moradora da CEU e acadêmica do curso de Psicologia

Na figura abaixo estão dispostos os cursos dos estudantes entrevistados sendo que o tamanho da fonte é proporcional a frequência das respostas.

Figura 40: Cursos dos estudantes entrevistados



Fonte: Própria do autor

Quanto ao sexo dos ciclistas, em países com menor desigualdade de gênero o número de mulheres ciclistas é maior. Na Holanda 55% das viagens são realizadas por mulheres, na Dinamarca são 45% e na Alemanha 49%. Porém no Reino Unido e nos Estados Unidos a diferença entre gêneros é muito maior com homens sendo responsáveis por 72% e 76%, respectivamente (PUCHER e BUEHLER, 2008). No contexto brasileiro há pouca bibliografia disponível com dados recentes. No relatório Mobilidade por Bicicleta (LEMOS, HARKOT e SANTORO, 2017) é discutido sobre a participação feminina em São Paulo onde as mulheres correspondem a apenas 14,6% porém a metodologia utilizada priorizou entrevistar mulheres. Uma observação do estudo é que conforme a área de aplicação da entrevista se afasta do centro (em direção à periferia) a proporção de mulheres que pedalam diminui.

No campus da Universidade Federal da Paraíba foi realizado um estudo buscando identificar o perfil dos usuários de bicicleta e a proporção da amostra é semelhante aos dados obtidos em São Paulo com 15% dos entrevistados pertencentes ao

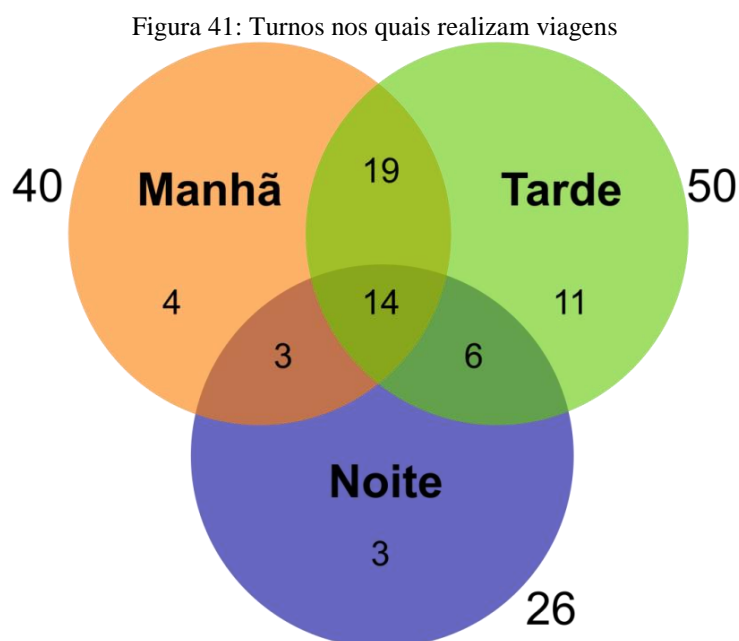
gênero feminino. Segundo a bibliografia consultada, as razões são diversas. O principal motivo para as pessoas não pedalarem é a sensação de insegurança e mulheres se sentem mais vulneráveis a assaltos e acidentes (PORTO ALEGRE, 2008). Outra explicação é a manutenção dos papéis tradicionais de gênero em que o homem é o encarregado de trabalhar fora enquanto cabe ao papel feminino cuidar das tarefas domésticas (HANSON, 2010 apud LEMOS, HARKOT E SANTORO, 2017).

No presente estudo, porém, foram obtidos resultados mais próximos da realidade americana com 23% e 77% dos entrevistados pertencentes ao gênero feminino e masculino, respectivamente. Uma provável explicação para esse fenômeno é a concentração de cursos das áreas de educação, saúde e comunicação nos campi analisados, conforme pode ser visto na Figura 40.

5.2. CARACTERÍSTICAS DAS VIAGENS

Após identificar a amostra foi perguntado sobre os turnos nos quais se deslocam entre os campi. O resultado foi agregado em um diagrama de Venn (

Figura 41) que ilustra as intersecções entre os turnos.

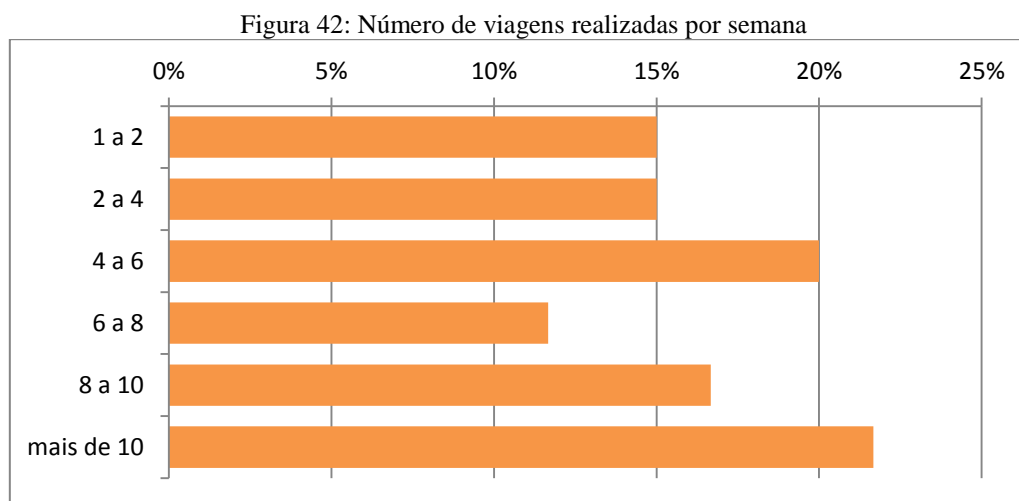


Fonte: Própria do autor

A maior parte dos ciclistas realiza o trajeto pela tarde, seguido pelo turno da manhã e por último à noite com alguns possuindo aulas no período integral ou com diferentes

horários ao longo da semana. Muitos entrevistados informaram que realizam viagens durante o período do almoço, pois aproveitam a pausa para mudar de campus e acessar um dos restaurantes universitários. O turno na qual o deslocamento é feito influencia o trajeto. Devido a maior frequência de viagens durante o período com sol muitas viagens são realizadas atravessando o parque Farroupilha.

Para participar da pesquisa o único pré-requisito foi à realização de uma viagem - deslocamento entre campi - pelo menos uma vez por semana no semestre da aplicação do questionário. Na figura abaixo estão os dados obtidos organizados de acordo com a frequência. Nela é possível perceber que 53% pedala pelo menos 3 vezes por semana e 22% realiza o trajeto mais de uma vez ao dia de segunda à sexta.



Fonte: Própria do autor

Os resultados encontrados foram próximos aos obtidos por outros estudos com estudantes da UFRGS (RITTA, 2012) tendo sido consideradas apenas viagens com motivo de transporte e em dias úteis.

A maioria - 69% - dos entrevistados possui bicicleta própria o que indica a acessibilidade do modal para essa amostra. Não foram feitos questionamentos se foi adquirida nova ou usada, mas foi identificado o uso de bicicletas tanto do tipo *speed* – com pneus estreitos, quadro leve, postura mais agressiva e indicada para asfalto – quanto do tipo *mountain bike* – pneus mais largos, indicada para trilhas e estradas de terra – e do tipo urbana – geralmente possui acessórios como para-lamas, bagageiro, menor número de marchas e é indicada para deslocamentos na cidade. Uma preocupação comum desses usuários é a disponibilidade de estacionamentos seguros e em número suficiente. Tanto no campus do centro quanto no campus da saúde a maioria

dos paraciclos é do tipo encaixe pela roda ou pelo selim que são menos seguros que os em tipo “U” invertido. Porém, após o Projeto Pedala UFRGS foram instalados dois desse tipo ao lado do prédio de salas de aula (campus centro) e em frente ao instituto de psicologia (campus saúde) que podem ser vistos, respectivamente, abaixo.

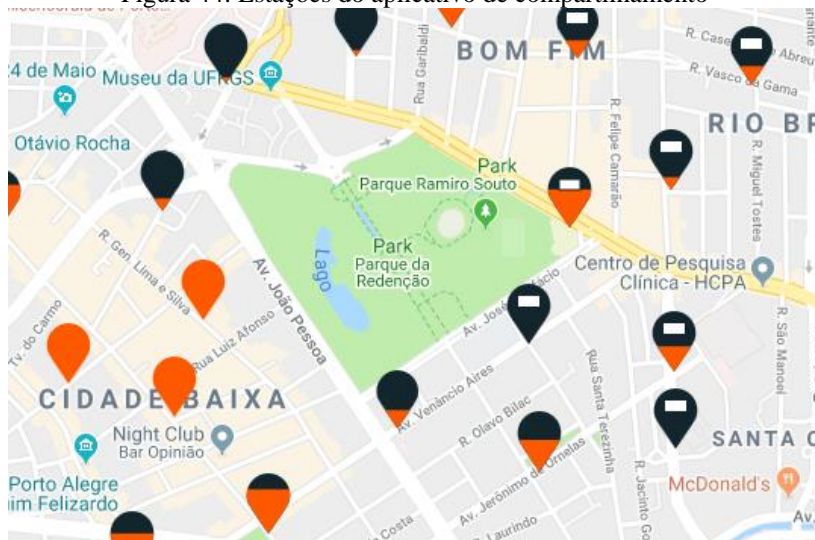
Figura 43: Paraciclos em “U” invertido



Fonte: Própria do autor

Em seguida quanto ao tipo, 29% afirmou utilizar bicicleta alugada por meio do aplicativo *Bike Poa*. Na Figura 44 é possível observar que a área de estudo possui diversas estações disponíveis para acesso. Sendo as mais próximas à localizada em frente à faculdade de Arquitetura e no Campus Saúde uma estação em frente à faculdade de medicina e outra em frente ao restaurante universitário.

Figura 44: Estações do aplicativo de compartilhamento



Fonte: adaptado de Bike POA (2018)

Nesse sistema os usuários podem realizar viagens com até 60 minutos de duração, sem a necessidade de pagar um valor adicional que é o suficiente para o

deslocamento entre campi. Quanto ao valor, se o usuário realizar mais de 10 viagens entre os campi por mês terá um custo menor do que utilizando ônibus. Porém, em períodos com maior demanda é possível não encontrar bicicletas disponíveis nas estações. E por fim, apenas um dos entrevistados (1,6%) afirmou utilizar uma bicicleta emprestada.

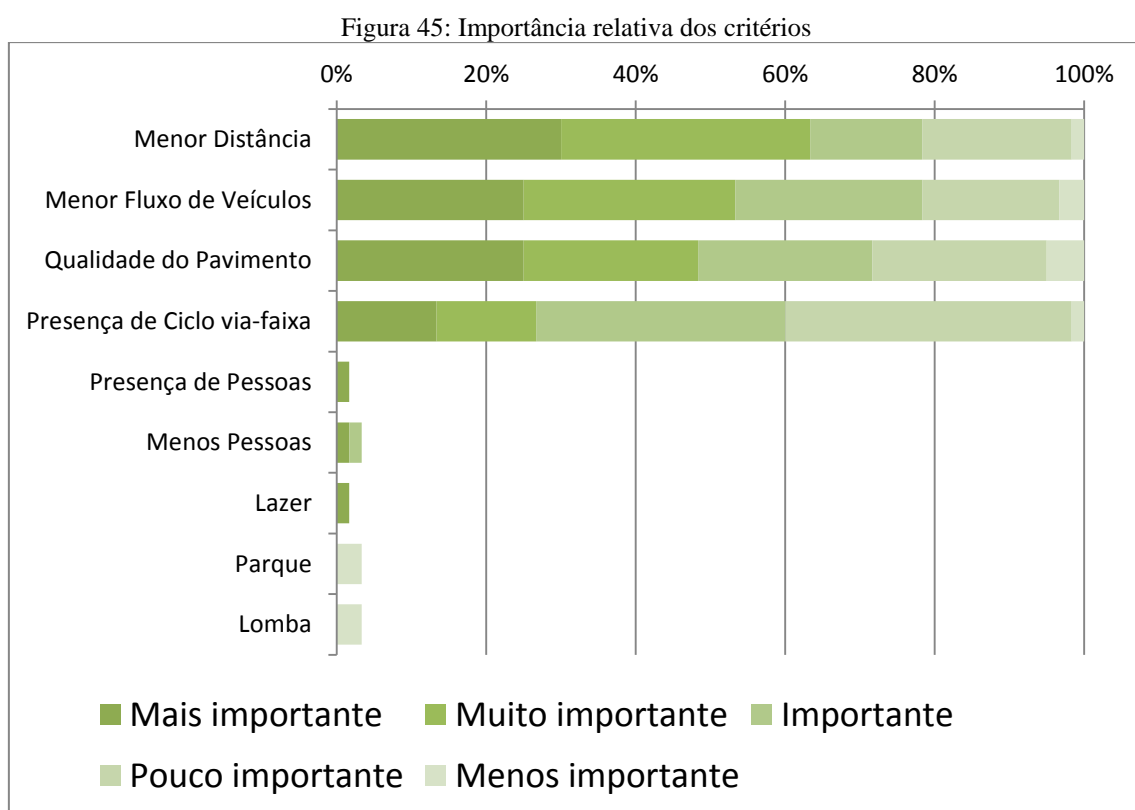
5.3. CARACTERÍSTICAS DAS ROTAS

Em seguida no questionário os participantes elencaram de 1 a 4 quais critérios consideram mais importantes no trajeto que realizam com mais frequência. A característica definida como a mais importância teve a seguinte distribuição:

- **30% Menor distância:** Preferem rotas diretas e mais rápidas, mesmo que envolva maior interação com veículos. Esse critério como sendo o mais importante indica que a principal preocupação dos ciclistas é a rapidez em chegar ao seu destino. Essa predileção leva, muitas vezes, a execução de conversões e manobras perigosas conforme será discutido posteriormente;
- **25% Menor fluxo de veículos:** Preferem rotas com baixo fluxo de veículos ou pouca interação com veículos. Costumam utilizar o parque Redenção como meio de evitar dividir espaço com automóveis e priorizam vias locais (Jacinto Gomes ao invés da Avenida Osvaldo Aranha ou Santana, por exemplo);
- **25% Qualidade do pavimento:** Dão preferência por ruas com asfalto mais regular, geralmente possuem bicicletas *speed*;
- **13,3% - Presença de infraestrutura cicloviária (ciclovía ou ciclofaixa):** Apesar de ser um dos fatores mais associados com a motivação para uso da bicicleta apenas 8 dos 60 entrevistados definiu esse critério como o mais relevante e ainda assim poucos ciclistas utilizam as ciclovias disponíveis (Ipiranga e José Otão) em parte pois o acesso é difícil e por exigir uma distância maior;
- **1,7% - Presença de pessoas:** Um dos entrevistados citou que prefere pedalar por ruas com maior movimentação de pessoas nas calçadas, pois se sente mais seguro (em relação a assaltos). Assim, costuma fazer um trajeto mais extenso para passar pela Cidade Baixa. Realiza viagens durante a noite;

- **1,7%** - **“Menos pessoas”**: Um dos entrevistados afirmou que não se sente seguro em pedalar na via e assim prefere pedalar sobre a calçada. Assim, define seu trajeto em função das quadras que apresentam pouco fluxo de pedestres;
- **1,7%** - **“Lazer”**: De maneira oposta aos que preferem a menor distância, um dos entrevistados declarou que prefere seguir por trajetos mais extensos como forma de unir a necessidade de transporte, oportunidade de se exercitar e desfrutar o passeio.

Assim é possível perceber que os usuários possuem necessidades e preferências diferentes quanto ao trajeto que escolhem. A classificação completa dos critérios pode ser vista na Figura 45 em que as características mais importantes apresentam o tom mais escuro. Os 4 primeiros itens estavam escritos no questionário e por isso todos os participantes os elencaram, enquanto os 5 últimos foram citados por apenas alguns dos entrevistados e portanto não tiveram distribuição em todas as faixas de importância.

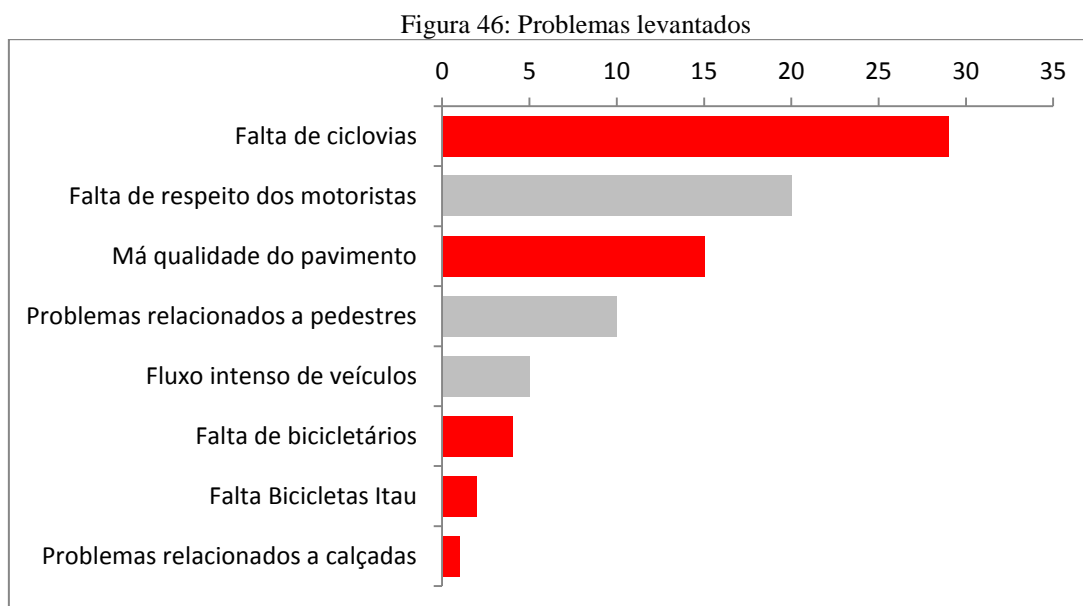


Fonte: Própria do autor

Além das características citadas anteriormente como as mais importantes outras duas respostas foram lembradas: Parque e Lombas. A primeira se refere ao participante

ter explicado que considera pedalar pelo parque mais agradável e, portanto dá preferência por trajetos que envolvam esses lugares. E o segundo item se refere a evitar lombas ainda que conforme discutido na caracterização da área de estudo a região possui rampas normais.

Por fim, os participantes responderam quais problemas observam no trajeto que realizam ou ainda o que gostariam que fosse diferente. As respostas completas encontram-se no Apêndice B ao final do trabalho e a Figura 46 mostra um resumo com os itens agrupados em categorias. E por fim foi observado que os resultados poderiam ser divididos em problemas relacionados à infraestrutura (em vermelho) e problemas relacionados ao comportamento (em cinza).



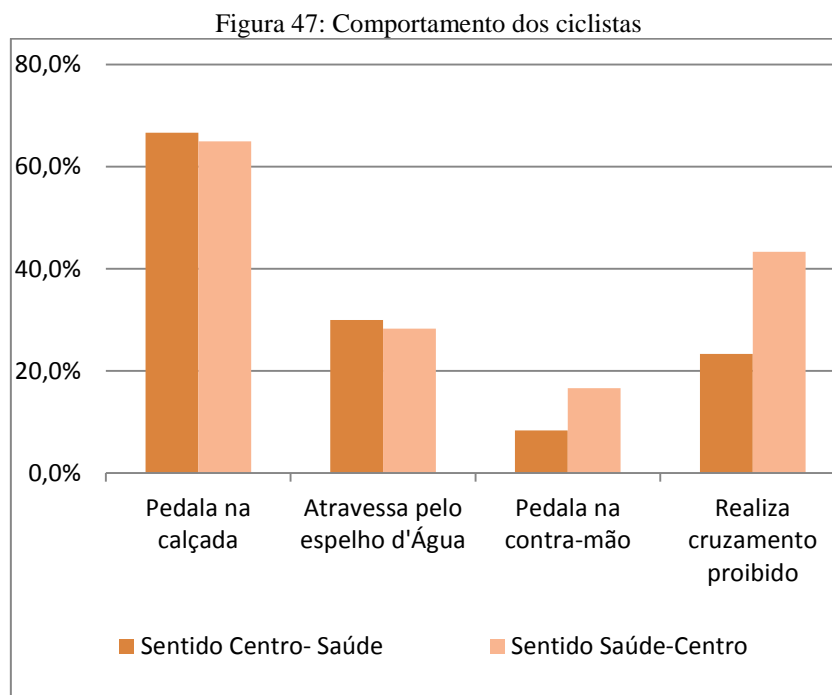
Fonte: Própria do autor

Quanto à infraestrutura, a principal reclamação se refere à falta de ciclovias no trajeto (citado por metade dos entrevistados). Alguns ciclistas também reconhecem que essa deficiência dificulta o uso da bicicleta por outras pessoas menos habituadas a pedalar. As ciclovias presentes também foram criticadas devido à interação com postes e postes, mudanças do lado da rua, drenagem inadequada e falta de conectividade (com estações do *bike poa* e destinos). Em diversos locais os entrevistados citaram problemas no pavimento tais como buracos, tampas de bueiro formando desníveis e utilização de blocos de paralelepípedo. Usuários do *bike poa* citaram que muitas vezes não há bicicletas nas estações o que gera atrasos e diminui a qualidade do serviço. E faltam bicicletários e locais seguros para estacionar, em certos locais os estudantes costumam

utilizar grades e corrimãos para travar suas bicicletas. Um dos participantes citou que as calçadas são irregulares e possuem poucas rampas. Também foi citado falta de iluminação, dificuldade em atravessar intersecções, estacionamentos na via que geram riscos de acidentes e ausência de chuveiros nos campi.

Quanto ao tráfego o principal problema foi a falta de respeito dos motoristas (citado por 1/3 dos participantes) com descrição de casos de ultrapassagens muito próximas – “fechadas” -, xingamentos e comportamento agressivo quanto a divisão do espaço urbano. Essa percepção dos ciclistas entrevistados está de acordo com a pesquisa nacional (TRANSPORTE ATIVO, 2018) e também com o levantamento realizado com estudantes da UFRGS (RITTA, 2012). Foram citados casos de violência partindo tanto de motoristas de veículos particulares quanto de coletivos, em especial lotações. Assim, é ressaltado a importância de campanhas de conscientização de segurança e respeito no trânsito. Outro fator relacionado foi o fluxo intenso de veículos – em especial no final da tarde – o que é compreensível devido a importância das avenidas principais dentro da área de estudos: Loureiro da Silva, João Pessoa, Ipiranga e Osvaldo Aranha. Nessas condições em que o nível de serviço diminui e ocorre à formação de pelotões o ciclista se sente motivado a ultrapassar os automóveis parados a ficar no engarrafamento. E por fim, foram relatados abusos por parte dos pedestres que muitas vezes não respeitam o espaço das ciclovias as utilizando como espaço para prática de corrida ou caminhada. Adicionando uma maior necessidade no trabalho de conscientização, fiscalização e do uso harmonioso dos espaços urbanos.

A partir dos trajetos obtidos no estudo foram identificados comportamentos inadequados por parte dos ciclistas que justificaram como meio de evitar os riscos envolvidos no compartilhamento da via com o tráfego motorizado – em especial nas avenidas – ou como forma de realizar viagens mais curtas. Na Figura 47 tem se a representação da frequência relativa aos trajetos campus centro-saúde e campus saúde-centro. Percebe-se que a maioria dos entrevistados sobe em cima da calçada em algum momento seja por causa do alto fluxo de veículos, por ser um caminho mais curto ou por considerar mais seguro.



Fonte: Própria do autor

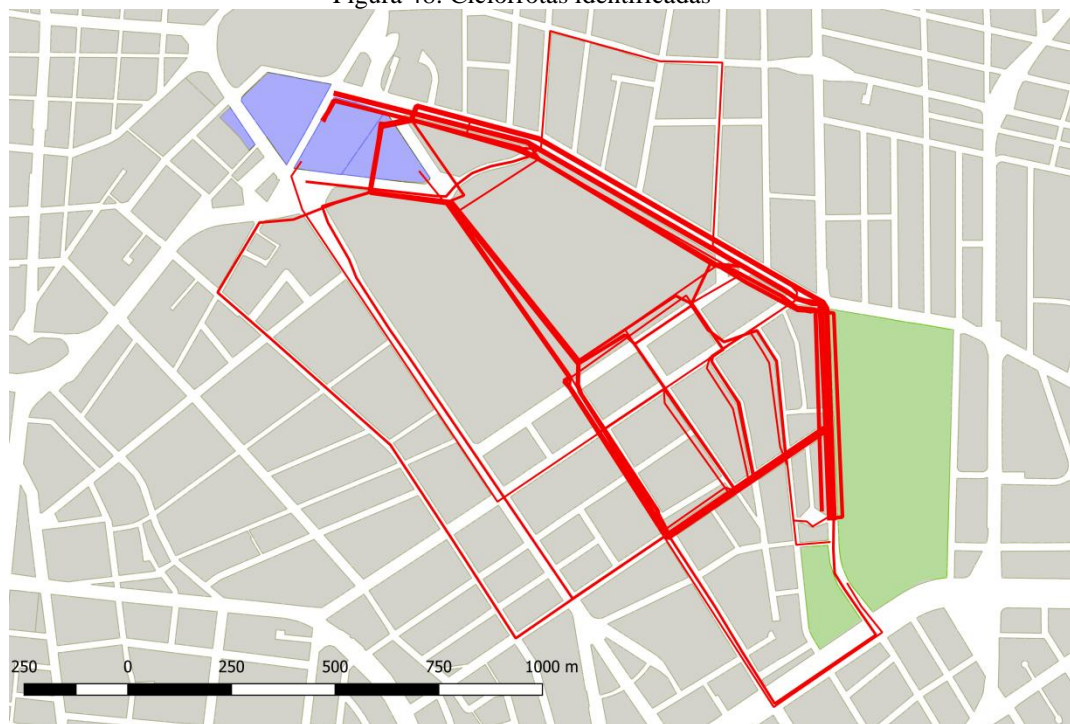
Esse comportamento também se dá pela presença do parque Farroupilha nas proximidades do campus centro, uma das ciclorrotas identificadas consiste em acessar o parque e atravessá-lo pela região central onde existe um espelho d'água. A presença de ciclistas no local é comum e serve como forma de evitar o trânsito na Av. Osvaldo Aranha.

Por fim, muitos entrevistados pedalam no sentido proibido (contramão) ou realizam cruzamentos proibidos que são comportamentos de risco uma vez que os motoristas não esperam por essas direções do fluxo e ainda ao pedalar no sentido oposto há o aumento da gravidade de uma possível colisão uma vez que as velocidades dos veículos são somadas. Os cruzamentos não permitidos serão discutidos em detalhe posteriormente na seção sobre pontos de conflito.

5.4. ANÁLISE ROTAS

A partir dos traçados feitos pelos entrevistados foram elaborados os mapas a seguir indicando os caminhos realizados. Das 120 rotas coletadas (relativas à ida e volta dos participantes) 2 foram descartadas pois não tinham como origem e destino os dois campi. No mapa (Figura 48 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**) o campus centro é identificado à esquerda na cor azul com viagens partindo da faculdade de arquitetura, ICBS, Museu da UFRGS até o campus Saúde (à direita em verde) com viagens com destino ao longo da Av. Ramiro Barcelos. A espessura das linhas é função do número de pessoas que utiliza a rota. Percebe-se que a ciclofaixa da Rua Irmão José Otão e a ciclovia da Ipiranga são pouco utilizadas em relação aos trajetos pela Av. Osvaldo Aranha e Rua Santana.

Figura 48: Ciclorrotas identificadas

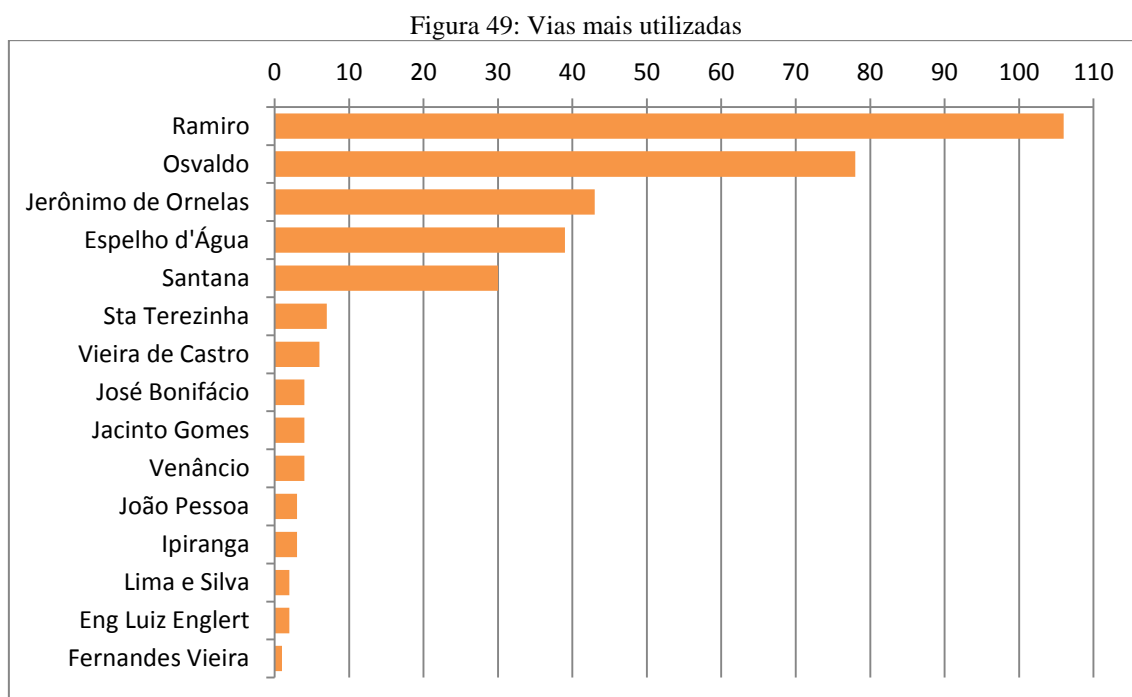


Fonte: Própria do autor

Em seguida, foi analisado o número de viagens em cada uma das ruas com maior quantidade de ciclistas, os mapas detalhados com separação entre rotas encontram-se no Apêndice C e a contagem total pode ser vista na Figura 49. De forma resumida o resultado foi:

- Rua Ramiro Barcelos – 118 viagens (100%), pois todos os deslocamentos tem origem ou destino nessa rua;

- Av. Osvaldo Aranha – 75 viagens – contando viagens que utilizam essa avenida em alguma parte do trajeto seja pela via ou pela calçada (em frente ao Instituto de Educação, Redenção, Hospital de Pronto-Socorro);
- Rua. Jerônimo de Ornelas – 39 viagens – Como alternativa de acesso ao campus saúde ao invés da Osvaldo Aranha. As 4 viagens restantes utilizam as Avenidas Ipiranga e Venâncio Aires;
- Espelho d'Água – 39 viagens – Agrupamento de todas as viagens que atravessam o parque Farroupilha sendo que 35 das viagens segue pela Rua Santana e as 4 restantes utilizam vias locais (Ruas Santa Terezinha e Jacinto Gomes);
- João Pessoa – 5 viagens – Nesse grupo foram consideradas as viagens pela Av. João Pessoa (3) e Rua General Lima e Silva (2).



Fonte: Própria do autor

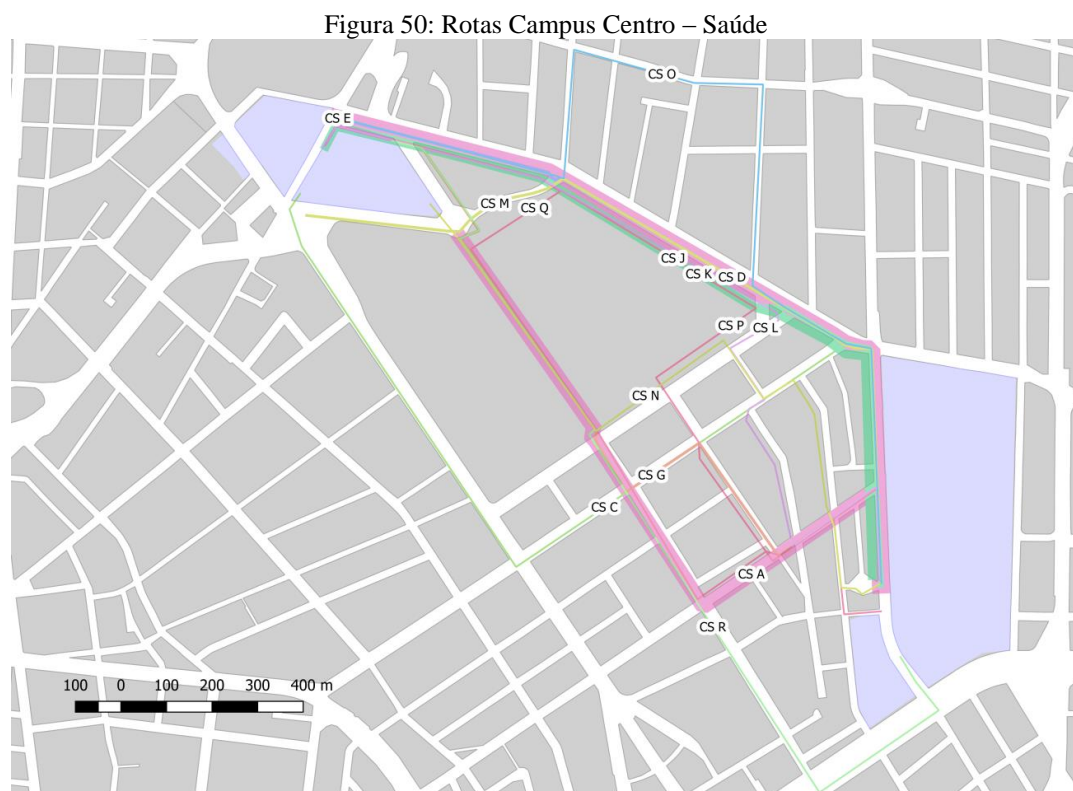
Percebe-se que as vias mais usadas pelos ciclistas são aquelas que permitem deslocamentos mais curtos (conforme discutido anteriormente) independente de possuírem elevado fluxo de veículos, presença de estacionamentos e velocidades mais elevadas (caso da Ramiro, Osvaldo, Jerônimo e Santana), porém é perceptível que uma parte considerável dos entrevistados prefere atravessar o Espelho d'Água onde não há

contato algum com o tráfego. As ruas com infraestrutura para bicicleta são muito pouco usadas (Av. Ipiranga e José Bonifácio) e nenhum registro foi obtido para trajetos que utilizem a ciclofaixa da José do Patrocínio e Loureiro da Silva. Pode-se analisar que os ciclistas que se deslocam entre os campi são confiantes e experientes em relação ao trânsito, pois tem preferência por vias pouco calmas. Porém, dado o enfoque da pesquisa não foram entrevistadas pessoas que pedalam na área de estudo cujo par origem/destino não seja os campi universitários, assim o perfil de moradores, ciclistas que se dirigem para outras zonas da cidade podem apresentar diferenças. Nos finais de semana, por exemplo, é perceptível a presença de pessoas pedalando por lazer e utilizando o Parque Redenção e as ciclovias próximas.

5.4.1. Viagens Campus Centro – Saúde (CS)

Nesta seção são abordadas as viagens partindo do campus Centro em direção ao Campus Saúde. As rotas podem ser vistas na

Figura 50 onde a espessura das linhas é proporcional ao número de ciclistas que realizam esse caminho. A denominação, número de pessoas, distância (em metros) e itinerário são apresentados no Quadro 8.



Fonte: Própria do autor

Quadro 8: Rotas Campus Centro - Saúde

Rota	Nº	Dist.	Rota
CS B	17	1.972	Rota apenas pela via - Osvaldo Aranha - Ramiro Barcelos
CS A	14	1.760	Acesso Espelho d'Água - Santana - Jerônimo de Ornelas - Ramiro Barcelos
CS J	8	1.982	Rota apenas pela calçada - Osvaldo Aranha - Ramiro Barcelos
CS K	5	2.028	Calçada na frente do instituto de Educação - Calçada da Redenção - Osvaldo - Ramiro
CS D	2	2.005	Calçada na frente do Instituto de Educação - Osvaldo - Ramiro
CS E	2	1.984	Osvaldo Aranha - Calçada na Redenção - Osvaldo Aranha - Ramiro
CS G	2	2.274	Acesso Espelho d'Água - Vieira de Castro - Jerônimo de Ornelas - Ramiro
CS M	2	2.069	Eng Luiz Englert - Osvaldo - Ramiro
CS C	1	2.572	João Pessoa - Venâncio Aires - Ramiro Barcelos
CS L	1	2.391	Calçada na frente do Instituto de Educação - Redenção - José Bonifácio - Sta Terezinha - Jerônimo - Ramiro
CS N	1	1.869	Acesso Espelho d'Água - José Bonifácio - Jacinto Gomes - Ramiro
CS O	1	2.658	Osvaldo - Garibaldi - José Otão - Fernandes Vieira - Osvaldo - Ramiro
CS P	1	2.514	Rota apenas pela calçada - Osvaldo Aranha - Vieira de Castro - Jerônimo - Ramiro
CS Q	1	2.519	Calçada na frente do Instituto de Educação - Redenção - Espelho d'Água - Santana - Jerônimo - Ramiro
CS R	1	2.413	Acesso Espelho d'Água - Santana - Ipiranga

Fonte: Própria do autor

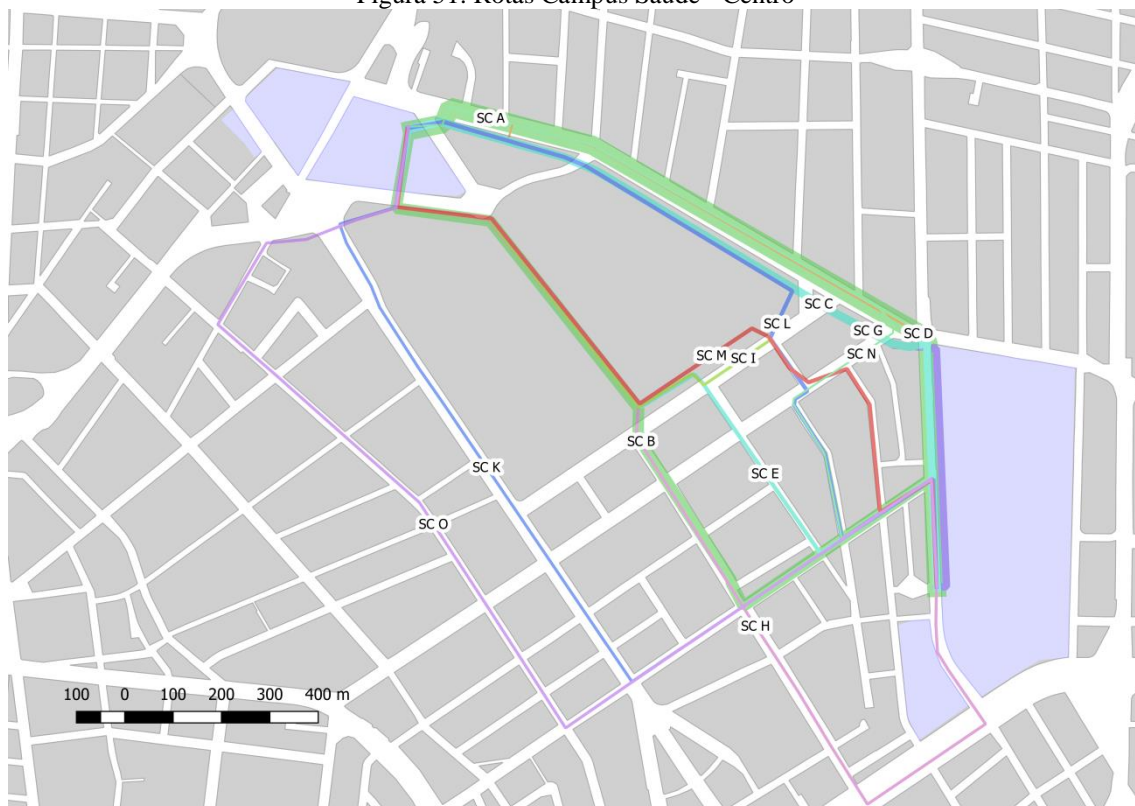
Os resultados estão de acordo com os critérios considerados mais importantes pelos participantes sendo os trajetos com menor distância e melhor qualidade do pavimento ou menor fluxo de veículos priorizados pela maioria, ou seja, as rotas CS B, CS A, CS J e CS K. A via mais utilizada é a Osvaldo Aranha seja pela faixa de rolamento ou pelo caminho de terra na calçada onde ocorre disputa do espaço com os pedestres em especial para aqueles ciclistas que continuam no passeio após o parque passando pela Capela do Divino Espírito Santo e pelo Hospital de Pronto Socorro (HPS) que é bastante estreita e comumente possui elevada concentração de pessoas também pelo acesso as paradas do corredor de ônibus. Os demais ciclistas utilizam o espelho d'água da Redenção e dali seguem pela Rua Santana que possui tráfego de veículos nos dois sentidos e necessitam ou desmontar da bicicleta ou realizar uma curva proibida para acessar a Jerônimo de Ornelas (ou seguir até a Avenida Ipiranga conforme uma das rotas). Porém a Santana apresenta o asfalto bastante deteriorado com fissuras, buracos e desníveis decorrentes do movimento de parada dos ônibus que ali circulam. O acesso até a Ipiranga também é demorado, pois o ciclista necessita atravessar a avenida e aguardar o sinal fechar para seguir pela ciclovia. Como alternativa é possível, ao sair do

parque Farroupilha, dobrar à esquerda e seguir pela José Bonifácio até uma das vias locais mais calmas tais como a Jacinto Gomes, Santa Terezinha ou Vieira de Castro. Essas ruas apresentam estacionamento nos dois lados, baixo fluxo de veículos e baixas velocidades. Porém o asfalto é irregular com paralelepípedos e as calçadas apresentam desníveis. Outras duas rotas merecem destaque: CS C por utilizar a Av. João Pessoa que possui maior largura de via, porém é necessário realizar uma conversão proibida para o acesso da Rua Jerônimo de Ornelas. E a rota CS O que prioriza pouca interação com os veículos por seguir pela calçada do Instituto de Educação e então acessar as ciclofaixas presentes nas ruas Barros Cassal e Irmão José Otão.

5.4.2. Viagens Campus Saúde – Centro (SC)

Igualmente à seção anterior nesta são discutidas as rotas com origem/destino campus saúde/campus centro que podem ser observada na Figura 51 e estão identificadas no Quadro 9. A maior dificuldade nesse trajeto é a necessidade do ciclista se manter à esquerda na Rua Ramiro Barcelos para conseguir acessar a Rua Jerônimo de Ornelas ou Av. Osvaldo Aranha.

Figura 51: Rotas Campus Saúde - Centro



Fonte: Própria do autor

Quadro 9: Rotas Campus Saúde - Centro

Rota	Nº	Dist.	Rota
SC A	17	1,873	Rota apenas pela via - Ramiro - Osvaldo Aranha
SC B	10	2,165	Ramiro - Jerônimo - Santana - Redenção (Espelho d'água)
SC C	6	1,880	Rota apenas pela calçada (Ramiro-Osvaldo)
SC D	1	1,890	Ramiro-Osvaldo-Inst.Ed. (calçada)
SC E	3	2,088	Calçada-Jerônimo-Vieira de Castro- Redenção (Espelho d'água)
SC G	7	1,846	Ramiro - Osvaldo Aranha (Apenas Calçada)
SC H	2	2,578	Ipiranga-Santana-Redenção (Espelho d'água)
SC I	2	2,245	Jerônimo-StaTerezinha-Bonifácio-Redenção (Espelho d'água)
SC K	2	2,542	Jerônimo-João Pessoa
SC L	3	2,076	Ramiro-Jerônimo-StaTerezinha-Redenção (Calçada)
SC M	3	2,174	Ramiro-Jerônimo-Jacinto-Redenção (Espelho d'água)
SC N	1	2,363	Ramiro-Jerônimo-StaTerezinha-Venâncio-Osvaldo
SC O	2	3,125	Ramiro - Jerônimo - Santana - Venâncio - Lima e Silva - Sarmento Leite

Fonte: Própria do autor

Na rua Ramiro Barcelos também há fluxo de ônibus, automóveis com maiores velocidades provenientes da Av. Ipiranga e não há largura suficiente nas faixas para o ciclista ultrapassar os veículos parados no semáforo. A rota mais utilizada é a SC A que apresenta alta interação com o fluxo de veículos, é a segunda menor em distância, mas possui dois pontos graves de conflito que serão discutidos na próxima seção. Em seguida tem-se a rota B que não possui conversões proibidas, mas apresenta locais de conflito com os demais veículos. As demais rotas ou dão preferência para trajetos pela calçada ou possuem maiores distâncias. De forma análoga as discussões anteriores muitos dos trechos pela calçada possuem conflitos com pedestres e nesse sentido há um maior fluxo de pessoas devido ao hospital de Clínicas. Muitos ciclistas relataram desmontar da bicicleta e seguir pelo passeio devido à sensação de insegurança. Outra observação é que apenas uma das rotas utiliza ciclovia (SC H) feita por dois entrevistados que apesar de evitar os conflitos na Ramiro e Osvaldo Aranha necessita percorrer uma distância maior e pedalar pela Santana que possui pavimento com péssimas condições.

5.5. PONTOS DE CONFLITO

Nesta seção serão discutidos locais com problemas relatados pelos ciclistas e observados ao longo do processo de pesquisa. Ao traçar o trajeto foi pedido também que os participantes circulassem e comentassem sobre os locais que sentem insegurança ou consideram mais críticos. Ao total foram observados 11 pontos de conflito de acordo com as rotas informadas e podem ser visto abaixo na Figura 52 espacializados.



Fonte: Própria do autor

O primeiro local é a calçada da Avenida Osvaldo Aranha até a esquina com a Rua Sarmiento Leite (Figura 53). Neste local diversos ciclistas vindos do campus saúde sobem pela rampa na sinaleira da Av. Paulo Gama – em frente ao museu da UFRGS – para acessar a os demais prédios ou encaixar as bicicletas na estação do *bike poa* assim como pessoas saindo em direção a sinaleira. Assim, ocorrem fluxos nos dois sentidos de bicicletas e pedestres nesse local que agora possui ligação com uma ilha de direcionamento de tráfego. De modo que poderia ser interessante aumentar a largura de calçada, retirar a lixeira e sinalizar aos ciclistas que reduzam a velocidade. Ao invés desse caminho costuma ser utilizado o interior do campus passando em frente ao Instituto de Educação devido a presença de diversos bicicletários próximos.

Figura 53: Calçada Estreita (1)



Fonte: Própria do autor

O segundo ponto de conflito ocorre quando os ciclistas seguem pela Av. Osvaldo Aranha até a intersecção com a Av. Paulo Gama dali só é possível à conversão para a direita em direção ao túnel da Conceição. O único meio de acessar o campus seria encaminhar-se para a Rua Irmão José Otão e em seguida subir uma lomba até a Rua Sarmento Leite. Assim, muitos ciclistas invadem o corredor de ônibus (Figura 54) e aguardam o semáforo da Av. Paulo Gama fechar. O conflito ocorre devido à necessidade de se deslocar para a faixa mais a direita na Osvaldo no trecho em que os veículos passam a se mover mais rapidamente para acessar o túnel.

Figura 54: Entrada Túnel (2)



Fonte: Própria do autor

Após o ingresso no corredor o ciclista pedala por mais uma quadra e precisa aguardar pelo semáforo específico do transporte coletivo para então acessar o campus. Não há casos de acidentes, porém uma situação que pode ocorrer é a bicicleta ficar entre dois ônibus e ser prensada ou então algum veículo em situação de emergência como viatura ou ambulância não visualizar o ciclista e provocar um acidente.

O que alguns ciclistas tentam fazer então é acessar a ou o corredor de ônibus em um ponto anterior na Osvaldo Aranha (próximo a um semáforo) ou então utilizar a sinalização horizontal da ciclofaixa da Barros Cassal e acessar a calçada em frente ao Instituto de Educação. O conflito ocorre novamente devido a necessidade de se deslocar mais à direita que muitas vezes não é possível devido à velocidade dos veículos e ao pequeno raio de curvatura disponível (Figura 55).

Figura 55: Acesso Calçada (3)



Fonte: Google Street View (2017)

Os pontos 4 e 5 referem-se as condições do parque Redenção. Os caminhos não foram planejados para bicicletas de modo que o chão apresenta grandes irregularidades que favorecem o acúmulo de água durante chuvas e tornam algumas partes inacessíveis.

Figura 56: Redenção (4)



Fonte: Google Street View (2017)

Principalmente em frente ao acesso da UFRGS na Av. Eng. Luiz Englert (

Figura 56) e próximo ao museu do expedicionário. A solução poderia ser um tratamento mais adequado para as ciclorrotas, idealmente com a construção de uma ciclovia elevada com inclinação para escoamento das águas pluviais.

Na rampa localizada próxima a Rua Santana, saindo do parque Farroupilha existem alguns postes de luz e estacionamento de veículos (Figura 57) que comprometem a visibilidade de bicicletas. Como sugestão seria interessante a colocação de um platô como forma de reduzir a velocidade dos veículos, aumentar a visibilidade e ao mesmo tempo melhorar a acessibilidade tanto para bicicletas quanto para pessoas com mobilidade limitada.

Figura 57: Visibilidade na Intersecção (5)



Fonte: Própria do autor

Na Rua Santana, o pavimento encontra-se em um estado de má conservação com a formação de fissuras do tipo “couro de jacaré” (Figura 58) que apesar de se tratar de uma deficiência superficial ao longo do tempo leva a formação de buracos.

Figura 58: Pavimento ruim (6)



Fonte: Própria do autor

Nesse trecho é desconfortável pedalar devido a alguns desníveis e os ciclistas necessitam desviar de algumas rachaduras. Aliado a isso nesse trecho ainda existem cruzamentos com outras vias, presença de estacionamentos e uma conversão proibida que é discutida a seguir.

Seguindo pela Rua Santana no cruzamento com a Rua Jerônimo de Ornelas só é possível seguir em frente em direção a Avenida Ipiranga ou ir em direção ao centro ao realizar a conversão à direita. A segunda rota mais comum, realizada por 14 dos 60 entrevistados faz o movimento de conversão proibido à esquerda como forma de acessar a Rua Jerônimo de Ornelas e posteriormente a Ramiro (Figura 59).

Figura 59: Conversão proibida (7)

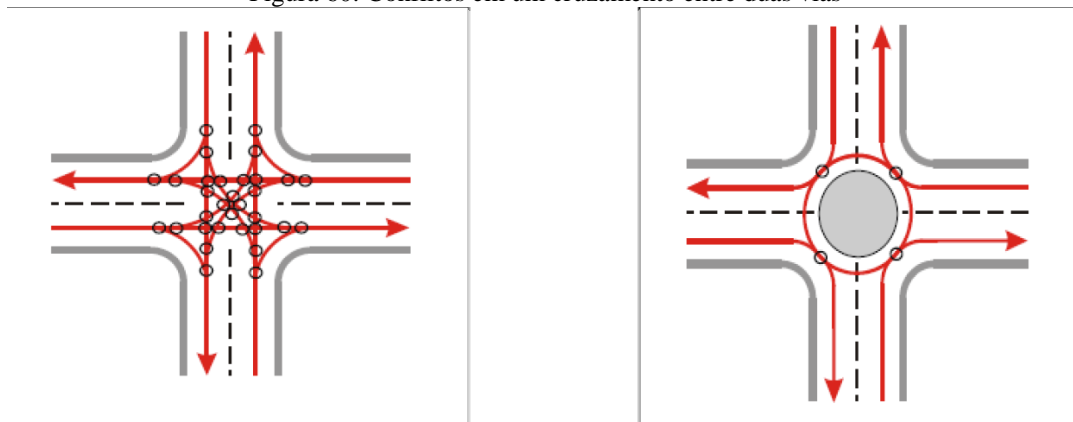


Fonte: Própria do autor

Porém, como discutido anteriormente, a Rua Santana possui tráfego nos dois sentidos. Assim, alguns ciclistas aguardam o intervalo de mudança de sinal no semáforo para rapidamente atravessar, cruzam a via por partes, aproveitando que o fluxo de veículos em direção ao centro pela Jerônimo de Ornelas é menor, realizam o cruzamento e aguardam no canteiro central e posteriormente realizam a conversão à esquerda quando o semáforo impede o movimento de automóveis no sentido oposto da Santana. De qualquer modo, esse cruzamento não possui uma solução simples por se tratar de um cruzamento entre duas vias com dois sentidos. Devido ao pavimento com pouca manutenção a solução mais simples seria o uso de outras vias tais como a Osvaldo Aranha. Porém, uma opção menos econômica seria a colocação de uma mini

rotatória com sinalização quanto ao tráfego de ciclistas na região, uma ilustração da redução de conflitos pode ser vista abaixo.

Figura 60: Conflitos em um cruzamento entre duas vias



Fonte: Costa (2010)

Em seguida, um dos participantes citou que realiza a conversão à esquerda na Avenida João Pessoa para acessar a Rua Jerônimo de Ornelas (Figura 61). Tal manobra é bastante perigosa, pois na avenida há 3 faixas de rolamento de veículos por sentido e ainda um corredor de ônibus. A única forma de realizar o cruzamento é aguardando o semáforo da João Pessoa fechar e então se deslocar em direção à Jerônimo com a disputa de espaço com veículos que pretendem acessar a Avenida.

Figura 61: Conversão proibida (8)



Fonte: Google Street View (2017)

Esses dois últimos cruzamentos foram considerados como fatores de exclusão para as ciclorrotas que os utilizam, pois possuem muitos pontos de conflito e se

localizam em vias com velocidades e fluxos elevados de veículos. O último ponto a ser analisado é a conversão proibida da Rua Ramiro Barcelos e Av. Protásio Alves (extensão da Av. Osvaldo Aranha após o Hospital de Pronto Socorro) que pode ser vista na

Figura 62. Nesse cruzamento só dois movimentos são permitidos: seguir em frente pela Ramiro que possui um elevador aclive para acessar a ciclofaixa da Rua Vasco da Gama ou seguir pela direita e realizar o retorno até a Ipiranga onde é possível acessar a ciclovia.

Figura 62: Conversão proibida (9)



Fonte: Própria do autor

Nenhum dos entrevistados realizou essas manobras tendo a ciclorrota de 17 dos ciclistas realizado a conversão à esquerda que possui um semáforo para pedestres após atravessar a Avenida (

Figura 63). Muitos narraram que aguardam os pedestres ou desviam para passar pelo semáforo.

Figura 63: Semáforo para pedestres



Fonte: Google Street View (2016)

Nesse ponto é possível uma série de melhorias. A mais simples seria identificar para os ciclistas por meio de placas qual o trajeto adequado para acessar a Av. Osvaldo Aranha pela Ramiro Barcelos, isto é, realizar a conversão na Rua Jerônimo de Ornelas em seguida seguir pela Rua Santa Terezinha, acessar a Av. Venâncio Aires e por fim converter à esquerda até o destino. Um dos participantes da pesquisa realizou esse trajeto (Figura 64) por considerar o correto e mais seguro, apesar da distância maior.

Figura 64: Ciclorrota SC N



Fonte: Própria do autor

Outro modo seria permitir o tráfego dois sentidos na Rua Bento Figueiredo que permitiria aos veículos acessar a Av. Osvaldo Aranha seguindo por essa rua até a Rua Felipe Camarão e posteriormente até umas das ciclofaixas do bairro Bom Fim. Porém, esse trajeto seria bastante extenso.

Figura 65: Ramiro Barcelos e Rua Bento Figueiredo



Fonte: Google Street View (2017)

A última proposta se refere permitir a conversão apenas para ciclistas e definir uma área de espera antes do semáforo para pedestres. Uma medida que poderia beneficiar o tráfego de ciclistas na Ramiro Barcelos seria a demarcação de um espaço na via e a colocação de um retângulo de espera (também chamado de *bike boxes*) que facilitaria o posicionamento para acessar a Av. Osvaldo Aranha. Um exemplo pode ser visto na figura abaixo. Com a ressalva da necessidade de conscientização para motoristas, ciclistas e pedestres desse espaço.

Figura 66: Bike Boxes



Fonte: NACTO (2014)

5.6. AVALIAÇÃO DE ACORDO COM A METODOLOGIA

As rotas obtidas a partir do questionário foram avaliadas de acordo com a metodologia proposta por Dixon, dividindo as em conjunto de trajetos nas vias que foram classificadas e em seguida fazendo a média ponderada das distâncias de cada trajeto para obter o nível de serviço da rota. Cabe ressaltar que a metodologias só pode ser aplicada em vias urbanas de modo que rotas que utilizam apenas calçadas não foram avaliadas e rotas mistas tiveram apenas seus trechos na faixa de rolamento considerados. O que é razoável uma vez que esses são os trechos mais críticos. A tabela completa de classificação de cada uma das vias encontra-se no Anexo D ao final do trabalho. E no quadro abaixo se tem o Nível de Serviço para as ciclorrotas avaliadas.

Quadro 10: Classificação Ciclorrotas

Nome	Nº pessoas	Distância (m)	NS	Nota	Nome	Nº pessoas	Distância (m)	NS	Nota
CS A	14	1760	E	5,8	SC A	17	1873	D	8,6
CS B	17	1972	D	9,6	SC B	10	2165	E	6,3
CS C	1	2572	E	6,8	SC C	6	1880	-	-
CS D	2	2005	D	8,9	SC D	1	1890	D	8,3
CS E	2	1984	D	9,3	SC E	3	2088	E	6,3
CS G	2	2274	D	7,8	SC G	7	1846	-	-
CS J	8	1982	-	-	SC H	2	2578	E	6,0
CS K	5	2028	D	8,9	SC I	2	2245	E	6,1
CS P	1	2514	-	-	SC K	2	2542	D	8,6
CS M	2	2069	D	8,8	SC L	3	2076	E	6,4
CS Q	1	2519	E	5,3	SC M	3	2174	E	6,5
CS L	1	2391	E	5,7	SC N	1	2363	D	7,9
CS R	1	2413	E	5,7	SC O	2	3125	D	7,7
CS N	1	1869	E	6,2					
CS O	1	2658	C	11,8					

Fonte: Própria do autor

Segundo a metodologia, rotas com níveis de serviço E-F são consideradas inaceitáveis devido às condições de segurança. As figuras abaixo mostram as ciclorrotas utilizadas em função dos níveis de serviço. As melhores possuem coloração verde enquanto as piores destoam para laranja. Trajetos apenas pelas calçadas são mostrados em azul.

Figura 67: Nível de Serviço Ciclorrotas Centro-Saúde



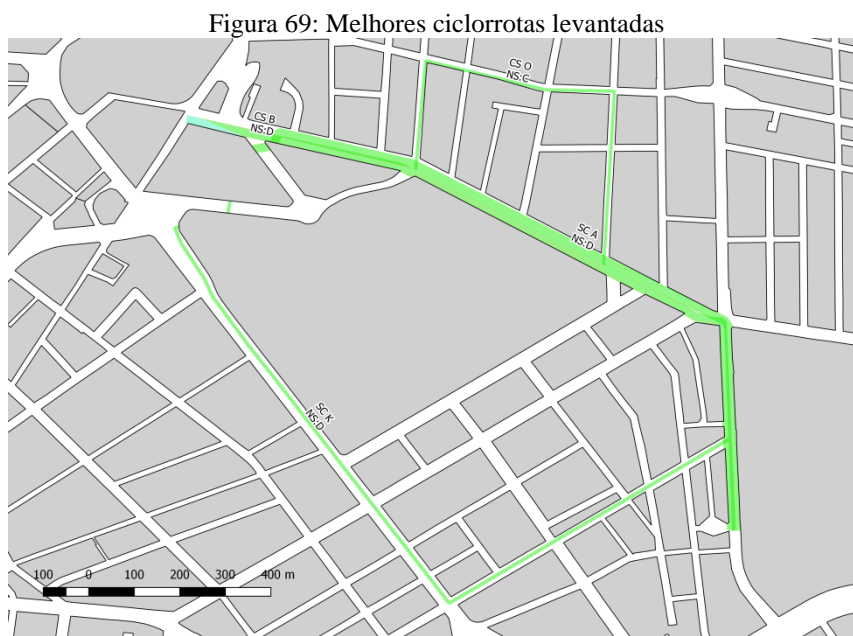
Fonte: Própria do autor

Figura 68: Nível de Serviço Ciclorrotas Saúde - Centro



Fonte: Própria do autor

Assim, foi possível identificar as melhores ciclorrotas utilizadas atualmente pelos ciclistas. Para o par origem/destino campus centro/campus saúde as melhores são a CS B (utilizada por 17 ciclistas entrevistados) e a CS O (utilizada por um dos ciclistas entrevistados). A pontuação no trecho da Av. Osvaldo Aranha foi bastante elevado devido a possibilidade de utilizar a Redenção como caminho (esse espaço foi considerado como rota alternativa pelos critérios da metodologia). Além da presença de canteiro central, asfalto em boas condições, poucas interferências e bom nível de serviço. Para o par origem/destino campus saúde/centro as melhores rotas disponíveis foram a SC A (a mais utilizada) e que teve seus pontos críticos discutidos anteriormente. E a SC K que utiliza a Av. João Pessoa. As rotas em questão podem ser vistas na figura abaixo:



Fonte: Própria do autor

Cabe ressaltar que os caminhos que utilizam calçadas não foram adequadamente avaliados uma vez que as partes sobre o passeio não foram considerados, pois não são contemplados pela metodologia e não são permitidos segundo o código brasileiro de trânsito. Assim, foi proposta uma ciclorrota baseada nas prioridades elencadas pelos ciclistas e que poderia ser implementada com sinalização indicativa. O principal ponto a ser considerado seria a uma ciclovia sobre o parque Redenção para o sentido Centro/Saúde como forma de reduzir o contato com o trânsito. E no retorno ser dado um tratamento mais adequado ao ponto de conflito 3 (o acesso para a calçada). O resultado

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se dispôs a identificar e avaliar as ciclorrotas utilizadas para o deslocamento entre dois campi universitários da UFRGS: Centro e Saúde. Com a aplicação dos questionários foi possível obter um retrato melhor do perfil desses usuários que são principalmente homens jovens e estudantes da universidade. Os resultados obtidos mostraram que os ciclistas que realizam esse trajeto se preocupam principalmente em fazer caminhos com menores distâncias e em seguida, igualmente, menores fluxos de veículos e uma boa qualidade no pavimento. Desse modo, os problemas relatados se referem principalmente ao desrespeito no trânsito e a falta de infraestrutura cicloviária que atendam suas necessidades. Quanto ao comportamento no trânsito, muitos revelaram que utilizam calçadas, pois não consideram pedalar na via seguro, gerando conflitos com pedestres para divisão dos espaços ou então manobras proibidas.

O levantamento das ciclorrotas em si mostrou grande variedade de trajetos utilizados, porém com algumas poucas vias concentrando a maior parte das viagens (Rua Ramiro Barcelos, Av. Osvaldo Aranha, Rua Santana e Rua Jerônimo de Ornelas). O resultado da classificação segundo a metodologia proposta por Dixon indicou que a maioria destes trajetos não são adequados para o ciclismo e aqueles aceitáveis não são indicados para jovens e crianças. O que pode ser observado pela ausência destes apesar da quantidade de escolas e residências na área de estudo. Dos disponíveis observou-se que muitos possuem pontos de conflito sérios que apresentam dificuldades de travessia para os ciclistas que necessitam desmontar do veículo ou realizar manobras arriscadas.

Por fim, foram sugeridas rotas mais seguras e melhorias nas vias como forma de motivar a utilização da bicicleta como meio de transporte. Devido a limitações de tempo não foi possível discutir com ciclistas sobre as sugestões como forma de obter um retorno. Em relação à ciclorrota experimental executada pela EPTC e as propostas obtidas no trabalho percebem-se várias diferenças. A principal se refere ao caráter participativo do estudo que buscou entrevistar usuários que realizam esse trecho sobre quais seus caminhos preferenciais enquanto que o projeto da empresa teve o objetivo de realizar uma ligação entre duas rotas cicláveis - ciclofaixa da Av. Érico Veríssimo com ciclofaixa da Av. José de Alencar. A segunda quanto ao tipo de via a ser utilizado, a rua

Saldanha Marinho é uma via local com baixo volume de tráfego e baixas velocidades. Enquanto que na área de estudo deu-se preferência para trajetos mais curtos – conforme priorização dos usuários – levantando-se a discussão para utilização de vias arteriais e coletoras (Av. Osvaldo Aranha e Rua Ramiro Barcelos). O que por fim, resulta na terceira diferença quanto a necessidade de tratamento das vias. A rua Saldanha Marinho recebeu sinalização horizontal e vertical como forma de indicar que se trata de uma via compartilhada onde bicicletas possuem prioridade e portanto ao realizar essa distinção se torna o melhor caminho disponível para ligação entre as ciclofaixas citadas anteriormente. Enquanto que neste estudo foram consideradas alterações na via além da pintura horizontal no pavimento e colocação de placas. Em cruzamentos com pouca visibilidade é sugerida a colocação de platô elevado, a implementação de uma mini rotatória como forma de permitir a conversão e reduzir velocidades no encontro entre as ruas Jerônimo de Ornelas e Santana, a demarcação de *bike boxes*, a possibilidade de conversões exclusivas para bicicletas e sugestão de implementação de uma ciclovia no parque Redenção. Assim, as soluções propostas possuem um caráter mais audacioso que não necessariamente seriam viáveis economicamente ou se justificam em função do fluxo de bicicleta no local. Porém, promoveriam mais viagens com esse modal e trariam mais segurança aos ciclistas.

Para trabalhos futuros fica a indicação de se obter um perfil dos ciclistas identificando a influência que tempo de utilização da bicicleta, gênero, renda, etc têm nos seus trajetos. Realizar contagens de fluxos ao longo do dia permitiria justificar mais infraestrutura para bicicletas. Também seria proveitosa a disponibilização de mapas com as ciclorrotas levantadas e indicação de bicicletários, paraciclos e oficinas na região de estudo para os estudantes universitários como forma de divulgar as melhores rotas. E por fim realizar a adaptação da metodologia desenvolvida por Dixon que foi desenvolvida em relação à realidade americana de características de vias e nomenclaturas específicas para cidades brasileiras.

6. REFERÊNCIAS

- ALEGRE, P. Lei Complementar 434/99. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre**, Porto Alegre, RS, Anexo 9 - Classificação e Perfis Viários, 2010.
- ALTA PLANNING + DESIGN;KIMLEY-HORN AND ASSOCIATES. **University of Arizona Area Bicycle and Pedestrian Plan**. University of Arizona. Arizona, p. 195. 2012.
- BALSAS, C. J. L. Sustainable transportation planning on college campuses. **Pergamon**, 2003. 15.
- BOARETO, R. **Como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana**. São Paulo: [s.n.], 2010.
- BORSATO, Â. F. B. **Morivações para uso de bicicleta como meio de locomoção em Porto Alegre**. Porto Alegre: [s.n.], 2016.
- BRASIL. **Caderno de referência para elaboração de: Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades**. Ministério das Cidades. Brasília, DF, p. 232. 2007.
- CAVALCANTE, A. Conheça as cidades brasileiras que estão implementando ciclorrotas. **Vá de Bike**, 2014. Disponível em: <<http://vadebike.org/2014/05/ciclorrotas-nas-cidades-brasileiras/>>. Acesso em: 5 junho 2018.
- CEBRAP. **Ciclo rotas SP 2011 : Mapeamento das Ciclo-rotas no Centro Expandido da Cidade de São Paulo**. Prefeitura de São Paulo. São Paulo, p. 11. 2011.
- CEBRAP. **Mapeamento das Ciclo-rotas no centro expandido da cidade de São Paulo**. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. São Paulo. 2011.
- CEVADA, C. M. et al. **Os perfis dos usuários de bicicleta em um campus universitário no nordeste do Brasil**. Universidade Federal da Paraíba. Paraíba. 2015.
- CICLOIGUAÇU. **Ciclorota qual é a sua?** Associação de Ciclistas do Alto Iguaçu. Curitiba. 2013.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Manual de Sinalização Urbana: Rota de Bicicleta**. São Paulo, p. 29. 2012.
- CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. **Volume IV: Sinalização Horizontal**, Brasília, 2007. 128.
- CÓRDOVA JUNIOR, R. S. **Gestão de atributos de segurança cicloviária: Avaliação das ciclofaixas de Porto Alegre**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2016.
- COSTA, J. P. B. **Mini Rotatórias: Contribuição na redução de conflitos em intersecções urbanas**. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2010.
- CTB. Lei Nº 9.503. **Código de Trânsito Brasileiro**, Brasília, 23 set 2007.
- DIXON, L. B. Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Sysyems. **Transportation Research Record**, Gainesville, 1998.
- ELY, C. A. **Identificação dos fatores que influenciam na ciclabilidade segundo os usuários: estudo de caso da cidade de Porto Alegre**. UFRGS. Porto Alegre, p. 78. 2016.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. D. P. Mobilidade cicloviária em Campus Universitário. **19º Congresso brasileiro de Transporte e Trânsito**, Brasília, Outubro 2013.

FORESTER, J. **Bicycle transportation: a handbook for cycling transportation engineers**. 2. ed. Massachusetts: The MIT Press, 1977. ISBN HE5736.F67.

GEIPOT. **Manual de planejamento cicloviário**. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Brasília. 2001.

ITDP. **Guia de Planejamento Cicloinclusivo**. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, p. 192. 2017.

ITDP BRASIL. **Ciclo rotas - Centro: Uma malha cicloviária para o centro do rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. 2013.

JUNIOR, R. S. C. **Gestão de atributos de segurança cicloviária: Avaliação de Ciclofaixas de Porto Alegre**. UFRGS. Porto Alegre, p. 75. 2016.

KIRNER, J. **Proposta de um método para definição de rotas cicláveis em áreas urbanas**. UFSCar. São Carlos, p. 228. 2006.

KIRNER, J.; SANCHES, S. D. P. Métodos para medir a qualidade do serviço das vias para o transporte cicloviário. **15º Congresso de Transporte e Trânsito**, Goiânia, 2005.

LEMONS, L. L.; HARKOT, M. K.; SANTORO, P. F. **Mulheres de Bicicleta: Como pedalam as mulheres em São Paulo**. PROURB/UFRJ. Rio de Janeiro. 2017.

MALHOTRA, M. **Pesquisa de Marketing: Foco na Decisão**. 3ª. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

MASSARO, H. Ciclista vence desafio intermodal em Porto Alegre. **Correio do Povo**, 2018. Disponível em: <<https://www.correiodopovo.com.br/Noticias/Geral/Transito/2018/9/661784/Ciclista-vence-Desafio-Intermodal-em-Porto-Alegre>>. Acesso em: 11 set. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade por bicicletas nas cidades**. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Brasília, p. 232. 2007. (CDD-388.411).

MIRANDA, A. C. D. M.; MOREIRA, H. J. **Ciclorrota, alternativa para uso da bicicleta em vias calmas nas metrópoles**. Ciloiguaçu. Curitiba. 2017.

MONTEIRO, F. B.; CAMPOS, V. B. G. **Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas**. Belo Horizonte: XXV Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes, ANPET., 2011.

NACTO. **Urban Bikeway Design Guide**. New York: Island Press, 2014.

PARKIN, J.; WARDMAN, M.; PAGE, M. Models of perceived cycling risk and route acceptability. **Accident Analysis and Prevention**, n. 39, p. 8, 2007.

PORTO ALEGRE. **Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre**. Prefeitura de Porto Alegre. [S.l.]. 2008.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. **Making Cycling Irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark, and Germany**. Rutgers University. New Jersey. 2008.

RITTA, L. A. S. **Motivos de uso e não-uso de bicicletas em Porto Alegre: Um estudo descritivo com estudantes da UFRGS**. UFRGS. Porto Alegre, p. 113. 2012.

RUIZ-PADILLO, A. et al. Ferramenta multicritério de inspeção do nível de segurança de ciclofaixas: Estudo do caso de Porto Alegre, Porto Alegre, 2017.

- SANTANA, V. Ciclorrota é bem sinalizada, mas carros ainda desrespeitam bicicletas. **G1**, 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2016/02/ciclorrota-e-bem-sinalizada-mas-carros-ainda-desrespeitam-bicicletas.html>>. Acesso em: 5 set. 2018.
- SANTOS, G. R. Ciclorrota na Praia do Canto traz segurança para ciclistas. **Prefeitura de Vitória**, 2015. Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/noticia/ciclorrota-na-praia-do-canto-traz-seguranca-para-ciclistas-e-pedestres-18758>>. Acesso em: 5 set. 2018.
- SILVA, A. L. D. N. D. **Interseções Rodocicloviárias: Percepção de segurança dos usuários do modo cicloviário**. UFRGS. Porto Alegre, p. 125. 2014.
- STREDWICK, A. Why don't more woman cycle? **We are cycling UK**, 2017. Disponível em: <<https://www.cyclinguk.org/article/campaigns-guide/women-cycling>>. Acesso em: 30 set. 2018.
- SUSTRANS. **Handbook for cycle-friendly design**. United Kingdom: [s.n.], 2014.
- TESCHKE, K. Route infrastructure and the risk of injuries to bicyclists: A case-crossover study. **American Journal of Public Health**, v. 102, p. 8, 2012.
- TONIOLI, R. M. **Cidade e Universidade: Arquitetura e configuração urbana do Campus Centro da UFRGS**. UFRGS. Porto Alegre. 2014.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual**. National Research Council. [S.l.]. 2000.
- TRANSPORTE ATIVO. **Perfil do Ciclista Brasileiro**. Transporte Ativo e LABMOB-UFRJ. Brasil. 2018.
- UFRGS. **Projeto Pedala UFRGS : Relatório de análise de viabilidade do projeto pedala UFRGS**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 75. 2015.
- UFRGS. Painel de Dados Graduação. **Painel de Dados**, 2018. Disponível em: <<https://www1.ufrgs.br/paineldedados/graduacao/telaAlunos#!>>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA. **Campus Bicycle Master Plan**. Greensboro, p. 191. 2008.
- VEGA, H. H.; JARA, V. L.; BARBOZA, M. G. Caracterización de la movilidad en bicicleta en el Campus Universitario Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica. **ABRA**, Costa Rica, Janeiro 2017. 22.
- VELÁZQUEZ, F. L. **Avaliação dos sistemas cicloviários de três cidades do interior do estado de São Paulo**. São Carlos. 2014.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS
CICLORROTAS**

Questionário – TCC Identificação de Ciclorrotas entre os Campi Centro e Saúde

Identificação n° _____

Idade: _____

Sexo:

Masculino

Feminino

Outro

Vínculo com a Universidade:

Discente

Docente

Funcionário

Comunidade

Curso: _____

**Turnos nos quais se desloca
entre os campi:**

Manhã Tarde Noite

**Realiza quantas viagens entre os
campi por semana?**

1 a 2 viagens

2 a 4 viagens

4 a 6 viagens

6 a 8 viagens

8 a 10 viagens

+ 10 viagens

Bicicleta:

Própria

Alugada

Emprestada

**Elenque os critérios para
escolha da rota:**

__ Menor Distância

__ Menor Fluxo de Veículos

__ Qualidade do Pavimento

__ Presença de Ciclo- via/faixa

__ Outro (Qual?)

**Problemas que observa no
trajeto:**

No mapa a seguir, identifique com caneta azul a rota utilizada para se deslocar do campus centro ao campus saúde e caneta vermelha para o caminho inverso. Indique trechos que percorre por cima da calçada, trechos críticos ou dificuldades.



**APÊNDICE B - PROBLEMAS OBSERVADOS NO TRAJETO
UTILIZADO**

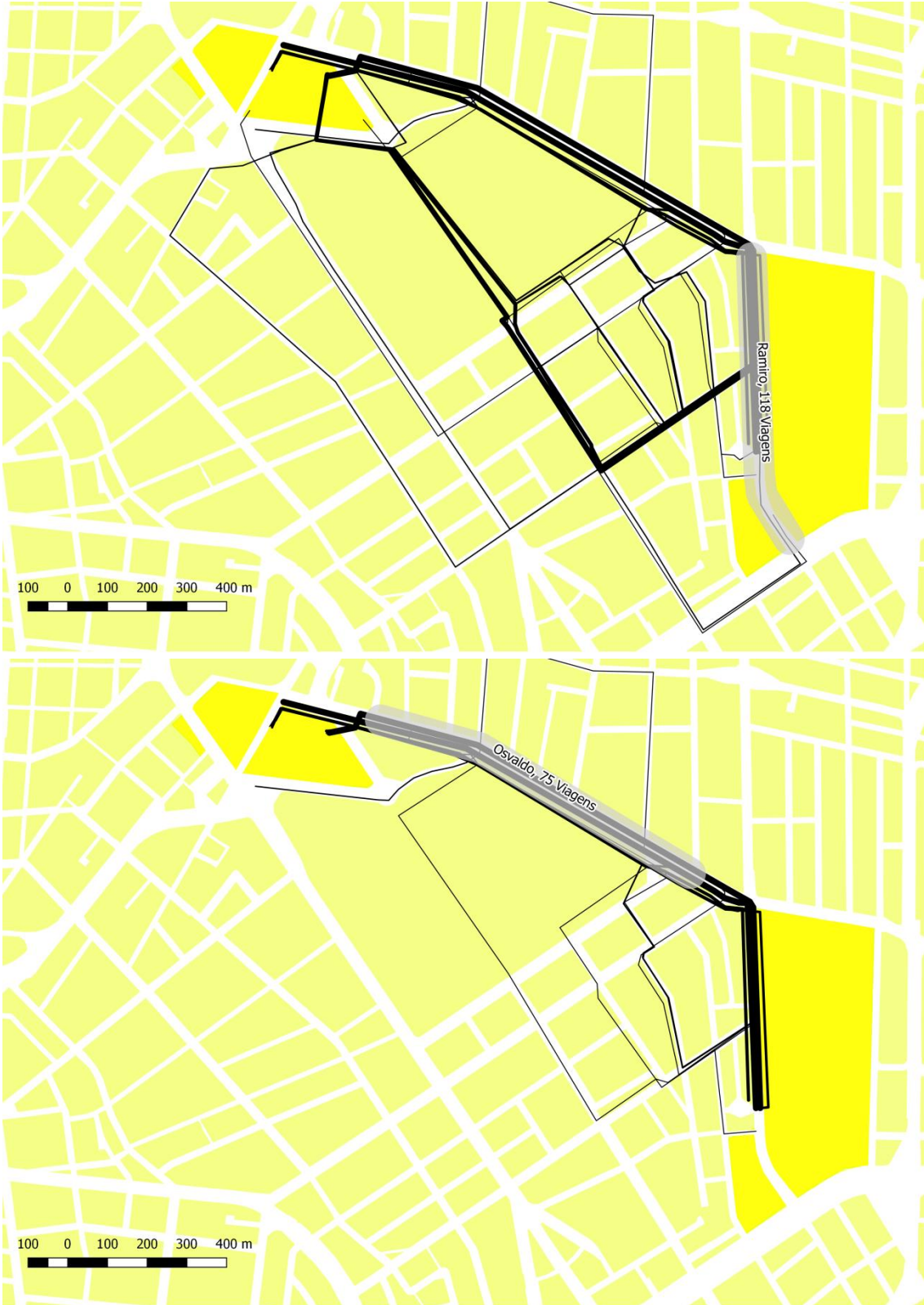
Id	Problemas que identifica
1	Má qualidade do pavimento (buracos, fissuras); Dificuldade em atravessar intersecções
2	Má qualidade do pavimento; Falta de respeito dos motoristas; Falta de respeito dos pedestres
3	Falta de ciclovias
4	Falta de respeito dos motoristas; Falta de iluminação (Ramiro Barcelos)
5	Falta de ciclovias; Baixa qualidade das ciclovias (buracos, utilização de blocos intertravados ou outros materiais que não asfalto)
6	Falta de ciclovias; Grande Fluxo de veículos (7h~8h e 17h~18h)
7	Falta de respeito dos motoristas; Falta de ciclovias; Má qualidade do pavimento (tampas de bueiro mal colocadas); Presença de estacionamentos
8	Falta de educação de motoristas; Falta de educação dos pedestres; Má qualidade do pavimento; Falta de ciclovias
9	Drenagem não funciona (ida); Grande fluxo de veículos (hora do rush 17h~18h)
10	Fluxo de veículos; Falta de respeito dos motoristas; Falta de ciclovias
11	Falta de ciclovias
12	Nada
13	Falta de respeito dos motoristas ("fechadas")
14	Falta de chuveiros no campus; Falta de respeito dos motoristas (em especial com lotações)
15	Má qualidade do pavimento (Redenção); Conflito com pedestres
16	Má qualidade do pavimento (falhas, sujeita, falta de manutenção)
17	Buracos (Rua Santana); Falta de bicicletário
18	Baixa qualidade das ciclovias (interação com árvores, postes)
19	Falta de ciclovias; Falta de respeito dos motoristas (para a distância de 1,5 metros)
20	Cruzamento com veículos; Falta de rampas para acesso as quadras; Falta de respeito dos motoristas; Pedestres não respeitam ciclovias
21	Falta de sinalização; Pavimento ruim (Redenção)
22	Nada
23	Falta de respeito dos motoristas; Pavimento ruim; Estacionamentos; Falta de ciclovias
24	Falta de respeito dos motoristas
25	Falta de Ciclovias
26	Sem ciclovia; Elevado fluxo de veículos
27	Falta de respeito dos motoristas (espaço); Pedestres não respeitam o espaço; baixa qualidade da infraestrutura bike (curva, término abrupto); Falta de ciclovias
28	Falta de ciclovias
29	Falta de ciclovias; Buracos; Disputa de espaço com pedestres
30	Falta de ciclovias; Pavimento ruim no acesso ao campus (Paralelepipedo)
31	Falta de ciclovias; Falta de segurança; Pavimento ruim na Oswaldo; Falta de bicicletários
32	Falta de ciclovias; Gostaria de um trecho pavimentado dentro da redenção (pavimento);A drenagem não funciona adequadamente

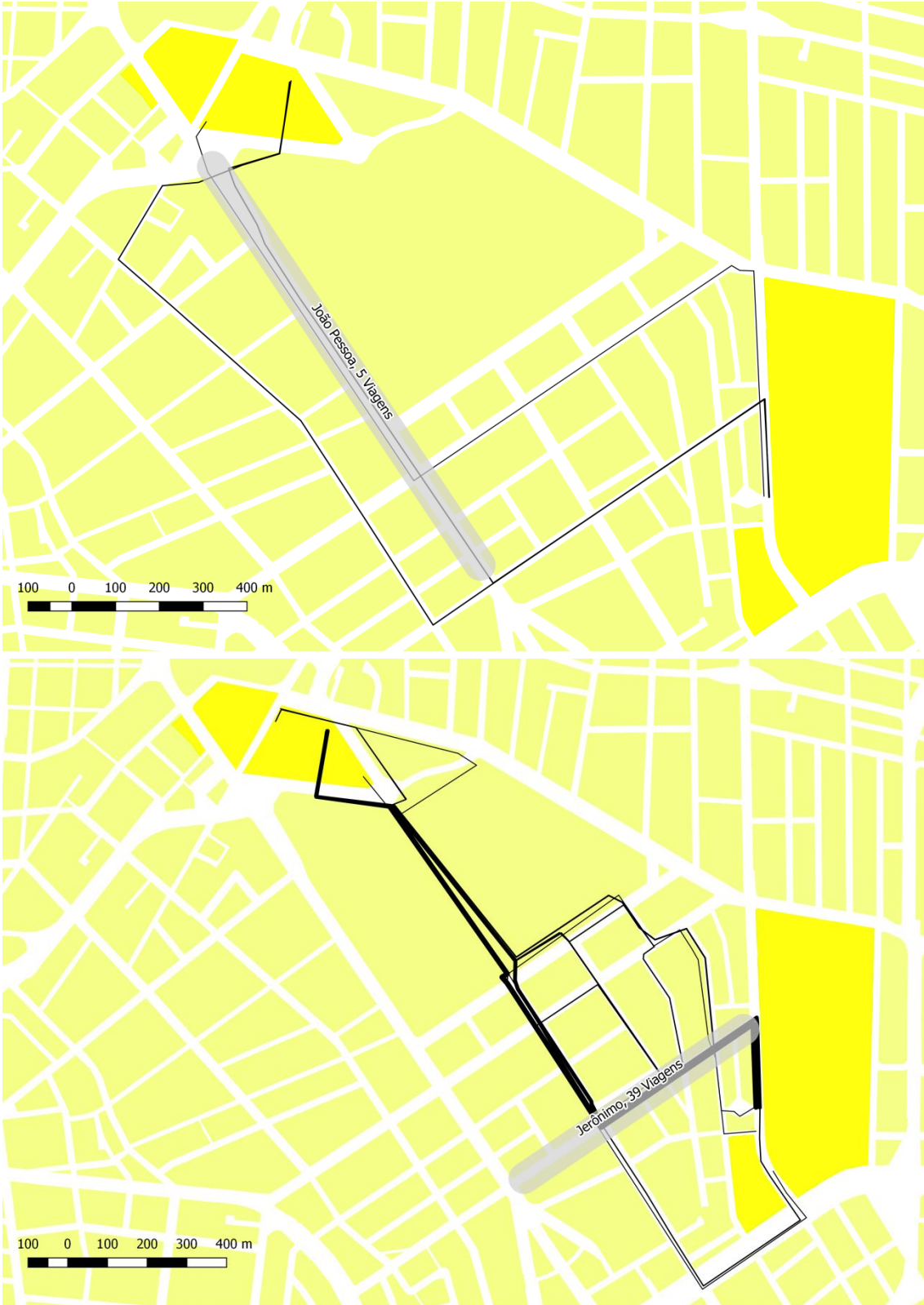
33	Falta de ciclovias; Pavimento ruim (próximo à paradas de ônibus)
34	Pedestres não respeitam ciclovias. Falta de respeito dos motoristas
35	Falta de ciclovias
36	Falta de respeito dos motoristas; Buracos; Falta de ciclovias
37	Falta de ciclovias; Falta de respeito dos motoristas
38	Pavimento ruim próximo à Redenção e Jerônimo de Ornellas
39	Falta de ciclovias; Disputa de espaço com pedestres
40	Fluxo intenso na Oswaldo Aranha e João Pessoa
41	Falta de ciclovias ; Pavimento ruim
42	Falta de respeito dos motoristas ; Pedestres não respeitam as ciclovias; Falta de ciclovias
43	Vias estreitas; Falta de respeito dos motoristas (Desrespeito com a hierarquia viária do veículo mais pesado dando preferência ao menor)
44	Falta bicicletas Itaú; Má qualidade das ciclovias (falta de iluminação e sinalização)
45	Falta de respeito dos motoristas
46	Calçadas irregulares
47	Muitos buracos (Ipiranga); Falta de respeito dos motoristas
48	Falta de respeito motoristas (agressividade); Ciclovia da Vasco com Buracos
49	O lado da ciclovia na Ipiranga; pedestres a usando
50	Falta de ciclovias em torno das estações do Bike Poa
51	Nada
52	Falta de ciclovias ; Falta de respeito motoristas
53	Falta de ciclovias
54	Falta bicicletas Itaú; Má qualidade pavimento
55	Falta de respeito motoristas
56	Falta de respeito dos motoristas; Falta de Ciclovias
57	Poucos bicicletários (ou são ruins); Má qualidade das ciclovias
58	Falta de respeito dos motoristas
59	Gostaria de um bicicletário no campus saúde; Mais ciclovias; Falta de respeito motoristas
60	Buracos na Jerônimo de Ornellas; presença de estacionamentos gera sensação de insegurança; Gostaria de ciclovias na redenção

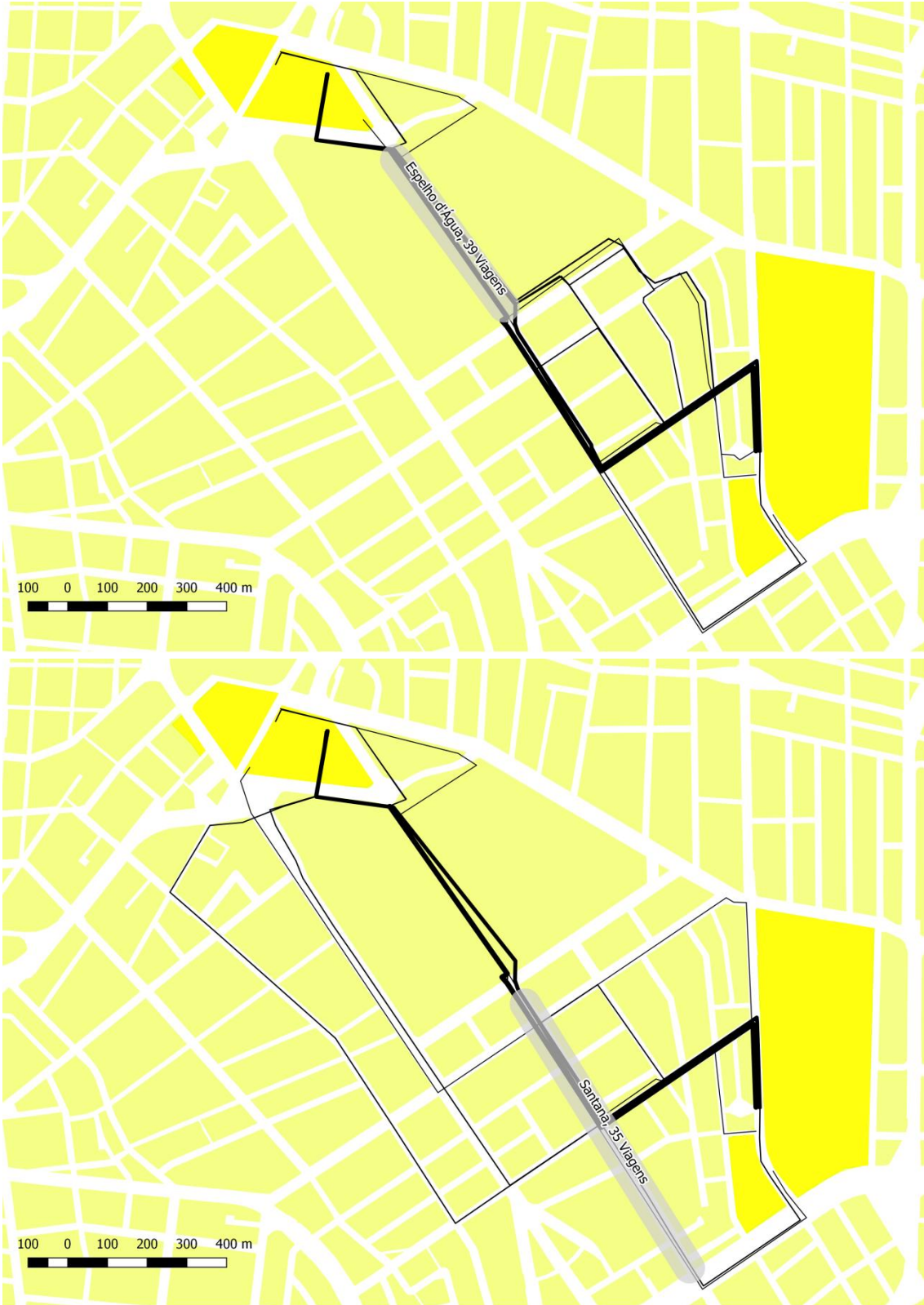
Respostas dispostas no formato de “Núvem de Palavras”



APÊNDICE C – VIAGENS NOS PRINCIPAIS CORREDORES







APÊNDICE D – CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS - DIXON

Trecho	Oswaldo1 CS	N	11,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		3,5
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		1
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		1
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		2
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Oswaldo 2 CS	N	10
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		2
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		1
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		1
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		2
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Ramiro CS	N	7
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		1
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		2
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Ramiro SC	N	7
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		3
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Oswaldo 2 SC	N	9
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		2
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Distância de Visibilidade sem Restrição		1
	Condições de segurança em intersecções		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		1
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		1
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		1
	Existem programas		

Trecho	Oswaldo 1 SC	N	9,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		1,5
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Distância de Visibilidade sem Restrição		1
	Condições de segurança em intersecções		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		1
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		1
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Problemas frequentes ou graves		2
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Santana CS	N	3,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		0,5
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		-1
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Santana SC	N	4,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		0,5
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Jerônimo SC	N	7
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		1
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		2
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Jerônimo CS	N	5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		1
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Jacinto Gomes	N	5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		1
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Santa Terezinha	N	4,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		0,5
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	João Pessoa SC	N	9,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		3,5
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Distância de Visibilidade sem Restrição		1
	Condições de segurança em intersecções		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		1
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		1
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	João Pessoa CS	N	6,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		1,5
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Distância de Visibilidade sem Restrição		1
	Condições de segurança em intersecções		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		1
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		1
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		-1
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Venâncio Aires	N	7
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		1
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		2
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Bom Fim	N	14
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		6
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		1
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		2
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		1
	Existem programas		

Trecho	Lima e Silva	N	9,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		0,5
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Distância de Visibilidade sem Restrição		2
	Condições de segurança em intersecções		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		1
	Existem programas		

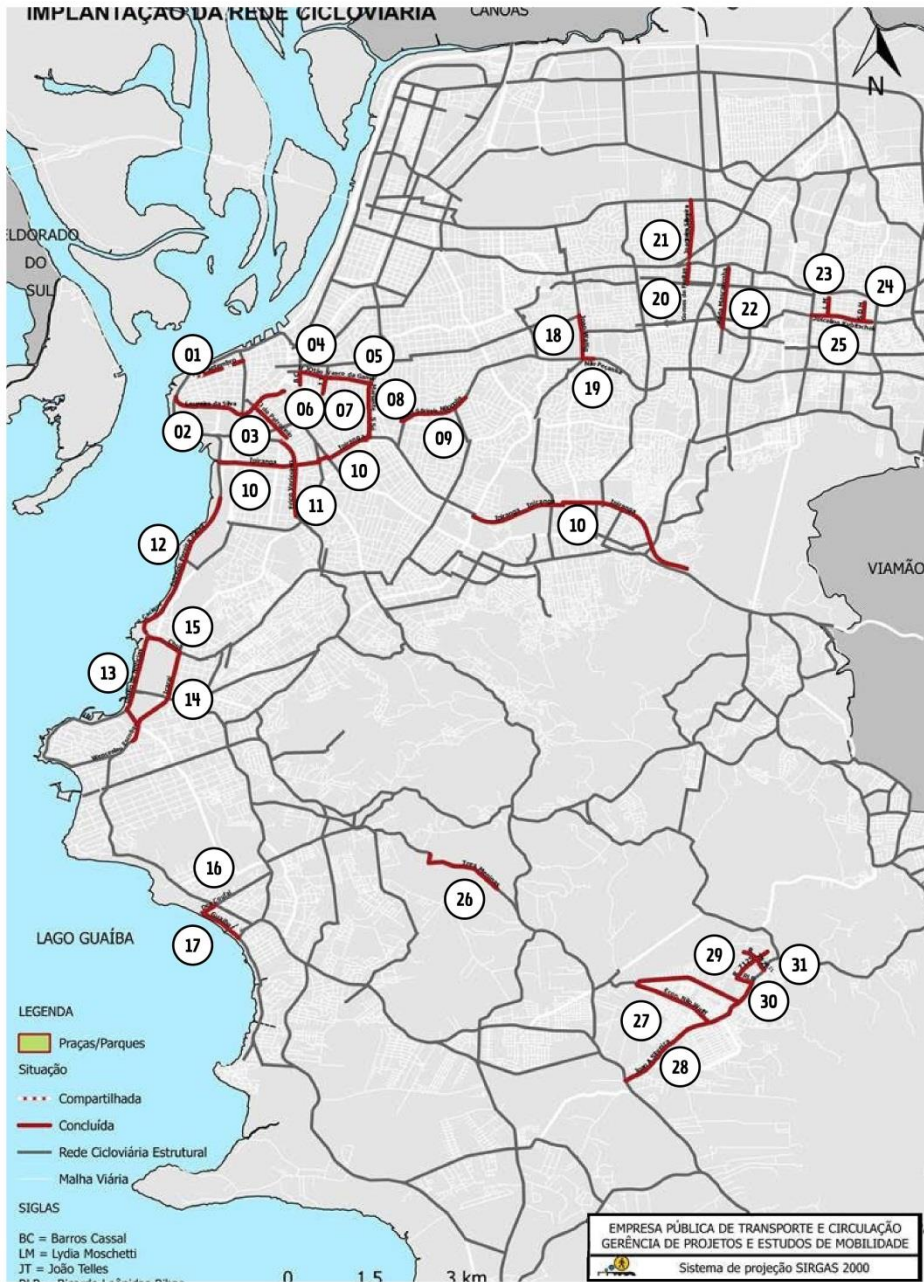
Trecho	Ipiranga	N	10,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		3,5
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Distância de Visibilidade sem Restrição		1
	Condições de segurança em intersecções		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

Trecho	Santana SC 2	N	4
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		0
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Distância de Visibilidade sem Restrição		2
	Condições de segurança em intersecções		
	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		2
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		0
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
	Problemas frequentes ou graves		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Problemas sem muita frequência ou pequenos		0
	Sem problemas		
	Sem suporte		
Políticas de estímulo a bicicleta	Existem programas		0

Trecho	Luiz Englert	N	8,5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		4
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		2,5
	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Distância de Visibilidade sem Restrição		1
	Condições de segurança em intersecções		
	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		2
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		-1
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
	Problemas frequentes ou graves		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Problemas sem muita frequência ou pequenos		0
	Sem problemas		
	Sem suporte		
Políticas de estímulo a bicicleta	Existem programas		0

Trecho	Vieira de Castro	N	5
Categoria	Critério		Pontos
Largura da via mais à direita (Valor máximo = 10)	X < 3,66m		0
	3,66 m < X < 4,27 m		
	X > 4,27 m		
	Infra-estrutura segregada ou faixa alternativa		
Conflitos (Valor máximo = 4)	Poucas Garagens e Cruzamentos (1610m)		1
	Ausência de Barreiras		
	Sem estacionamentos na via		
	Presença de Canteiro Central		
	Distância de Visibilidade sem Restrição		
Diferencial de velocidades entre veículos e bicicletas (Valor máximo = 2)	Diferencial de velocidades entre 24 a 32 km/h		2
	Diferencial de velocidades de 40 a 48 km/h		
	Diferencial de velocidades maiores que 48 km/h		
Nível de serviço para Veículos (Valor máximo = 2)	Nível de serviço para carros é E ou F; ou a via possui 6 ou mais faixas;		2
	Nível de serviço para carros é D e a via possui menos de 6 faixas;		
	Nível de serviço é A, B ou C e a via possui menos de 6 faixas.		
Manutenção (Valor máximo = 2)	Problemas frequentes ou graves		0
	Problemas sem muita frequência ou pequenos		
	Sem problemas		
Suporte multimodal Políticas de estímulo a bicicleta	Sem suporte		0
	Existem programas		

ANEXO A - MAPA CICLOVIÁRIO DE PORTO ALEGRE



- 01 Av. Sete de Setembro
- 02 Av. Loureiro da Silva
- 03 R. José do Patrocínio
- 04 R. Irmão José Otao
- 05 R. Vasco da Gama
- 06 R. Dr. Barros Cassal
- 07 R. Gal João Telles
- 08 R. Mariante
- 09 Av. Nilópolis
- 10 Av. Ipiranga
- 11 Av. Eurico Veríssimo
- 12 Av. Edvaldo Pereira Paiv.
- 13 Av. Diário de Notícias
- 14 Av. Icarai
- 15 Av. Chuí
- 16 R. Déa Coufal
- 17 Av. Guaíba
- 18 Av. João Wallig
- 19 Av. Dr. Nilo Peçanha
- 20 R. Gomes de Freitas
- 21 R. Joaquim Silveira
- 22 R. D. Adda Mascarenhas Moraes
- 23 R. Lydia Moschetti
- 24 R. Sgto Silvio Delmar Hollenbach
- 25 Av. Juscelino Kubitschek Oliveira
- 26 Estrada das Três Menina
- 27 Av. Economista Nillo Wu
- 28 Estrada João Antônio da Silveira
- 29 R. Pe. João Oscar Nedel
- 30 Av. Ricardo Leônidas Rit
- 31 R. Roberto Hoffman

ANEXO B - CICLORROTA PORTÃO-PUC

Curitiba inaugura sua primeira **CICLORROTA**

Ciclista! Agora você tem mais uma opção de via ciclável para pedalar.

A partir de 14 de março de 2015 estará aberta para circulação a

CICLORROTA PORTÃO/PUC

Veja aqui quais são as vias desta **CICLORROTA** e o mapa com a localização.

O que é uma CICLORROTA?

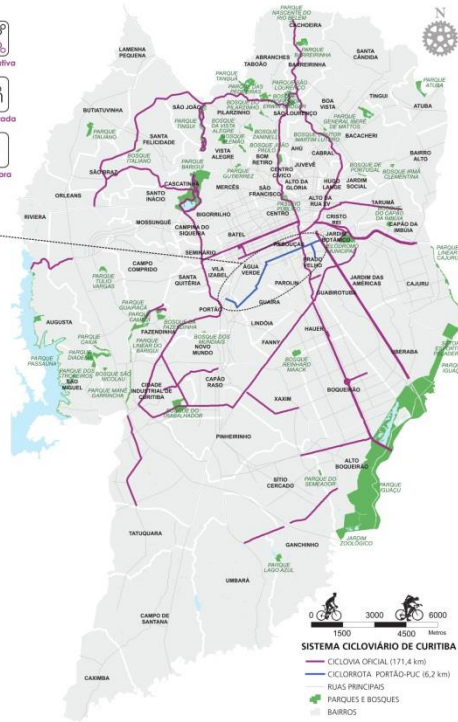
É a estruturação de uma rota com maior segurança para a circulação de ciclistas. As vias que dela fazem parte têm como principais características:

- a) velocidade controlada em 30 km/h;
- b) sinalização específica.

Um dos objetivos de uma **CICLORROTA** é legitimar o direito de circulação das bicicletas. Na **CICLORROTA** predominará o compartilhamento de vias entre ciclistas e motoristas no uso de um mesmo espaço, com respeito às prioridades do trânsito.

CICLORROTA PORTÃO/PUC

A **CICLORROTA PORTÃO/PUC** terá **6,2 km** e passará pelas seguintes ruas: Morretes, Amazonas, Paranaguá, Pará, São Paulo, Otávio Francisco Dias, Madre Maria dos Anjos, Baltazar Carrasco dos Reis e Imaculada Conceição.



ARTIGO 58
Código de Trânsito Brasileiro
Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentada para a via, com preferência sobre os veículos automotores.

EM CASO DE EMERGÊNCIA
153 Guarda Municipal
190 Polícia Militar
192 SAMU
193 SIATE

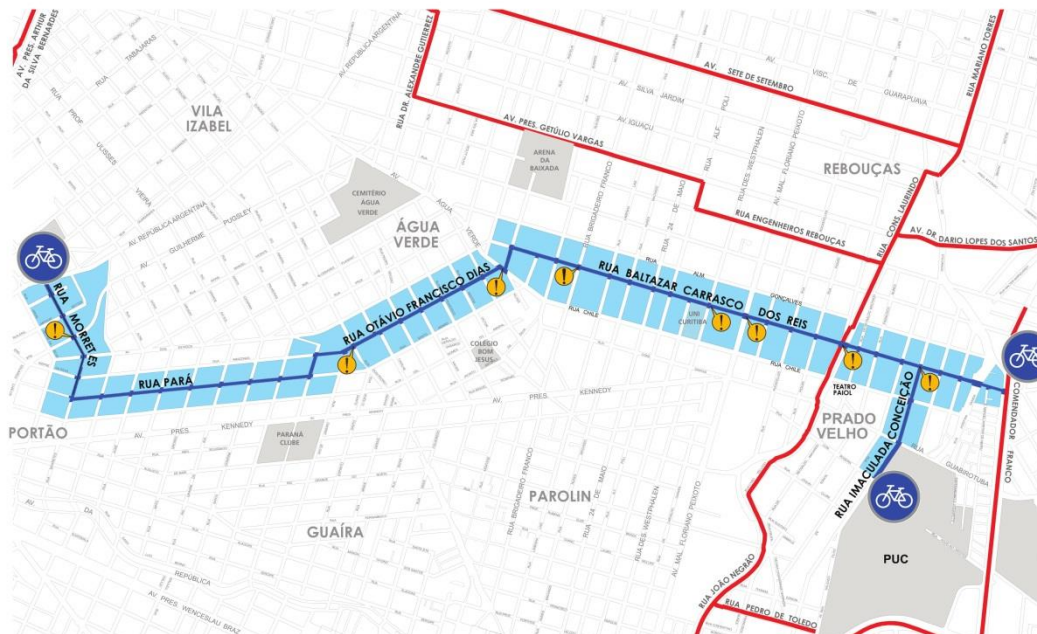


CICLORROTA PORTÃO/PUC

PLANO CICLOVIÁRIO DE CURITIBA
(Parte do Plano de Multimodalidade)



CICLORROTA PORTÃO/PUC



LEGENDA
CICLORROTA PORTÃO-PUC
INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA EXISTENTE
EQUIPAMENTOS IMPORTANTES
ATENÇÃO REDOBRADA NO CRUZAMENTO



CICLORROTA PORTÃO/PUC

PLANO CICLOVIÁRIO DE CURITIBA
(Parte do Plano de Multimodalidade)

ANEXO C - SÍNTESE MÉTODOS AVALIAÇÃO VIAS

Descrição das metodologias de avaliação do ambiente de ciclistas		
Metodologias	Objetivo	Variáveis
Epperson e Davis (1994)	Obter um índice de condição da via, visando a segurança do ciclista.	Volume de tráfego médio diário Número de faixas de tráfego Limite de velocidade Largura da faixa externa Fatores do pavimento Fatores de localização
Sorton e Walsh (1994)	Determinar o nível de estresse dos ciclistas no horário de pico.	Volume do tráfego Velocidade dos veículos automotores Largura da via
Botma (1995)	Nível de serviço para ciclovias baseado na frequência com que um ciclista ultrapassa outro usuário no mesmo sentido, ou em sentidos contrários.	Frequência de eventos Volume de bicicletas
Dixon (1996)	Avaliar a acomodação dos ciclistas em corredores de transportes, em vias arteriais e coletoras.	Infraestrutura para ciclistas Conflitos Diferencial de velocidade entre veículos Nível de serviço dos veículos motorizados Manutenção das vias Programa específicos para melhorar o transporte cicloviário
Landis et al. (1997)	Avaliar o Nível de Serviço para Bicicleta (NSB), sob o ponto de vista dos ciclistas.	Volume de tráfego Número de faixas Limite de velocidade Porcentagem de veículos pesados Número de acessos veiculares não controlados por quilômetro Condição da superfície do pavimento Largura média da faixa externa
HCM (TRB, 2000)	Avaliar a capacidade e o nível de serviço através da análise da infra-estrutura destinada ao modo bicicleta.	Fluxo Velocidade Diferença de velocidade entre bicicletas e automóveis Densidade de entradas para veículos

(fonte: (MONTEIRO e CAMPOS, 2011))