



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO MARCOS LUCENA DA FONSECA

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE FAIXA PREFERENCIAL PARA BICICLETAS

JOÃO PESSOA

2017

JOÃO MARCOS LUCENA DA FONSECA

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE FAIXA PREFERENCIAL PARA BICICLETAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Nilton Pereira de Andrade

JOÃO PESSOA

2017

F676a Fonseca, João Marcos Lucena da

Análise de desempenho de faixa preferencial para bicicletas./ João Marcos Lucena da Fonseca. – João Pessoa, 2017.

77f. il.:

Orientador: Prof. Dr. Nilton Pereira de Andrade.

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Civil) Campus I - UFPB / Universidade Federal da Paraíba.

1. Bicicleta 2. Ciclista 3. Faixa preferencial 4. Via compartilhada
5. Mobilidade I. Título.

BS/CT/UFPB

CDU: 2.ed. 72+711(043)

FOLHA DE APROVAÇÃO

JOÃO MARCOS LUCENA DA FONSECA

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE FAIXA PREFERENCIAL PARA BICICLETAS

Trabalho de Conclusão de Curso em 28/11/2017 perante a seguinte Comissão Julgadora:



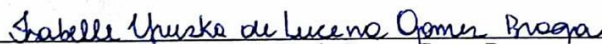
Prof. Dr. Nilton Pereira de Andrade
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO



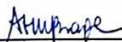
Prof. Dr. Clóvis Dias
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO



Prof.ª Dra. Isabelle Yruska Lucena Gomes Braga
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO



Prof.ª Ana Cláudia Fernandes Medeiros Braga
Matrícula Siape: 1668619
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Ana Lúcia e Geraldo Bezerra, a Luzia Simplício, minha segunda mãe, e ao meu irmão, João Carlos, por sempre me darem todo o apoio que precisei durante toda a minha vida.

Ao professor Nilton Andrade que me forneceu imensa ajuda na realização das pesquisas, além de agir com grande paciência e dedicação durante toda a orientação.

Aos meus colegas de curso que sempre me deram o suporte e acreditaram em mim. Em especial aos colegas engenheiros Allan Lacerda, Lucas Siqueira, Pedro Henrique Rolim, Adriano Meireles e Alexandre Farias que me serviram de grande ajuda na realização das pesquisas de campo.

A todos os meus amigos, aqueles que sempre estiveram comigo durante toda minha vida. Tenho a certeza que minhas conquistas significam muito para eles.

Por fim, a todas as pessoas que me ajudaram neste trabalho, de forma direta ou indireta, obrigado.

RESUMO

A bicicleta é um meio de transporte não-motorizado ideal para o conceito de mobilidade urbana sustentável. Entretanto, a sua inserção no sistema viário ainda carece de políticas públicas e de maiores ações de incentivo ao uso na forma de implantação de infraestruturas adequadas nas vias. O conceito de faixa preferencial para bicicletas surge como alternativa de utilização em um tráfego compartilhado. A pesquisa buscou analisar o desempenho de utilização deste tipo de faixa em uma via compartilhada na cidade de João Pessoa-PB. A presença do uso preferencial para ciclistas na faixa da direita da via inibiu a utilização de carros nesta faixa de tráfego. Porém, após cinco anos da implantação do uso preferencial para bicicletas na faixa, os ciclistas ainda se sentem inseguros no trajeto de bicicleta na via compartilhada, afinal, a maioria deles ainda circulam a uma distância em torno de 75 centímetros do bordo da pista, ao em vez do centro da faixa. Apesar de 63% dos condutores de carros respeitarem a distância mínima recomendada ao ultrapassar os ciclistas, apenas 30% respeitaram um dos princípios de utilização da faixa preferencial. Para melhorar o desempenho, ações de fiscalização na via e da promoção de campanhas educativas sobre o respeito no trânsito e sobre os princípios de utilização de um sistema de tráfego compartilhado são necessárias.

Palavras-Chave: Bicicleta. Ciclista. Faixa preferencial. Via compartilhada. Mobilidade.

ABSTRACT

The bicycle is a non-motorized type of transportation ideal for the concept of sustainable urban mobility. However, its insertion in the road system still lacks of public policies and greater actions to encourage the use in the form of implementation of acceptable infrastructures in roads. The concept of preferred bicycle traffic lane is an alternative for use in shared traffic. The present research seeks to analyze the performance of the use of a shared road with the presence of this type of lane in the city of João Pessoa-PB. The presence of the preferred use for cyclists at the right traffic lane inhibited the use of cars in this traffic range. After five years of implantation of this traffic lane, cyclists still feel insecure about riding bicycle at shared traffic road, after all, most of them still circulate in the lane at a distance of about 75 centimeters from the edge of the track, and instead of circulate at the center of the lane. Although 63% of car drivers respect the minimum recommended distance to overcome cyclists, only 30% have complied with one of the principles of using the preferred lane. To improve performance, enforcement actions and the promotion of educational campaigns on respect in traffic and on the principles of using a shared traffic system are necessary.

Key words: Bicycle. Cyclists. Preferred lane. Shared traffic. Mobility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de infraestruturas.....	16
Figura 2 - Ciclovia na Av. Beira-Rio em João Pessoa-PB	17
Figura 3 – Ciclofaixa na Av. Presidente Getúlio Vargas em João Pessoa-PB	18
Figura 4 – Ciclistas na cidade de Amsterdã	22
Figura 5 – Bicicletário instalado em uma estação de transporte público na Transmilênio	23
Figura 6 – Estrutura conhecida como “bicaixa” na cidade de Curitiba-PR.....	25
Figura 7 – Mapa de São Paulo-SP com a presença das ciclorrotas	26
Figura 8 – Mapa de São Paulo-SP com toda a rede cicloviária.....	27
Figura 9 – Plano Cicloviário da cidade de João Pessoa-PB	32
Figura 10 – Sinalização adotada na via compartilhada	35
Figura 11 – Região estudada no bairro do Altiplano, João Pessoa-PB	36
Figura 12 – Vegetação invadindo a pista na Av. Gov. Antônio Mariz da Silva em 2017	37
Figura 13 – Divisão da região estudada em Trechos.....	40
Figura 14 – Pontos escolhidos para contagens volumétricas	41
Figura 15 – Seção transversal da via estudada	45
Figura 16 – Seção transversal dividida em 20 trechos	46
Figura 17 – Ciclista percorrendo a via no ano de 2012.....	46
Figura 18 – Ciclista percorrendo a via no ano de 2017	47
Figura 19 – Posição do ciclista antes de acessar a faixa preferencial.....	49
Figura 20 – Carro ultrapassando o ciclista na faixa preferencial	50
Figura 21 – Experimento com o ciclista no Trecho 2	58
Figura 22 – Experimento com o ciclista no centro da faixa preferencial.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Contagem volumétrica Sentido 1 no período da manhã.....	42
Tabela 2 – Contagem volumétrica Sentido 2 no período da manhã.....	42
Tabela 3 – Contagem volumétrica Sentido 1 no período da tarde.....	42
Tabela 4 – Contagem volumétrica Sentido 2 no período da tarde.....	42
Tabela 5 – Contagem volumétrica Sentido 3 no período da manhã.....	43
Tabela 6 – Contagem volumétrica Sentido 4 no período da manhã.....	43
Tabela 7 – Contagem volumétrica Sentido 3 no período da tarde.....	44
Tabela 8 – Contagem volumétrica Sentido 4 no período da tarde.....	44
Tabela 9 – Distância entre ciclistas e meio-fio, em 2012.....	47
Tabela 10 – Distância entre ciclistas e meio-fio, em 2017.....	48
Tabela 11 – Distância entre os carros e a bicicleta no Trecho 2.....	51
Tabela 12 – Distância entre os carros e a bicicleta no centro da faixa preferencial.....	52
Tabela 13 – Contagem dos veículos para o Sentido 1.....	55
Tabela 14 – Contagem dos veículos para o Sentido 2.....	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Apresentação do tema	10
1.2	Objetivos	11
1.3	Abordagem Metodológica	11
1.4	Estruturação do trabalho	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Mobilidade urbana	14
2.2	Infraestruturas para uso de bicicleta	15
2.2.1	Ciclovias.....	16
2.2.2	Ciclofaixa	18
2.2.3	Ciclorrotas	19
2.3	Inserção da bicicleta na mobilidade urbana	19
2.3.1	Histórico	20
2.3.2	Experiências no mundo	21
2.3.2.1	Holanda	21
2.3.2.2	Dinamarca	22
2.3.2.3	Colômbia	23
2.3.3	Experiências no Brasil	24
2.3.3.1	Aracaju – Sergipe	24
2.3.3.2	Curitiba – Paraná.....	24
2.3.3.3	São Paulo – São Paulo.....	25
3	METODOLOGIA	28
3.1	Concepção do tema	28
3.2	Pesquisa de campo	28
3.3	Tratamento dos dados	29
4	ESTUDO DE CASO	30
4.1	João Pessoa - Paraíba	30
4.1.1	Histórico	30
4.2	Faixa preferencial para uso de bicicleta.....	32

4.2.1	Conceito.....	33
4.2.2	Princípios de utilização.....	34
4.2.3	Sinalização.....	35
4.3	Via compartilhada, Avenida Governador Antônio Mariz da Silva	36
4.4	A pesquisa de campo	37
4.4.1	Coleta de Dados.....	38
4.5	Fluxo de veículos na via compartilhada	39
4.6	Comportamento dos usuários na via compartilhada	44
4.6.1	Distância entre ciclistas e bordo da pista.....	45
4.6.2	Distância entre carros e ciclistas.....	49
4.7	Percepção do ciclista.....	53
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	55
5.1	Fluxo de veículos	55
5.2	Comportamento de ciclistas e motoristas	56
5.3	Percepção dos ciclistas.....	62
6	CONCLUSÃO	67
7	REFERÊNCIAS.....	69
	APÊNDICE 01 – CONTAGEM VOLUMÉTRICA PERÍODO DA MANHÃ	73
	APÊNDICE 02 – CONTAGEM VOLUMÉTRICA PERÍODO DA TARDE	74
	APÊNDICE 03 – DISTÂNCIA ENTRE CICLISTAS E MEIO-FIO	75
	APÊNDICE 04 – DISTÂNCIA ENTRE CARROS E CICLISTAS	76
	APÊNDICE 05 – ENTREVISTA.....	77

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana desempenha um papel fundamental para o funcionamento de uma cidade. Por isto, o estudo da aplicação de novas possibilidades de meios de transportes vem crescendo cada vez mais. Existe uma tendência mundial para soluções aos problemas de transporte com um enfoque em uma mobilidade mais sustentável, ou seja, um sistema que garanta uma qualidade de vida maior às pessoas com o favorecimento tanto de meios de transportes não-motorizados quanto de meios coletivos e públicos. A bicicleta surge como alternativa por ser um meio que apresenta as vantagens de baixo custo, rapidez em pequenos percursos, benefícios a saúde e ausência de emissão de gases poluentes. Todavia, sua inserção no sistema viário deve ser amplamente discutida para incentivar cada vez mais o uso da bicicleta.

1.1 Apresentação do tema

As grandes cidades do Brasil, como João Pessoa-PB, sofreram um processo de urbanização acelerado e desordenado. Somado com uma cultura de privilégio ao transporte individual automobilístico, a situação existente são vias que não possuem as dimensões adequadas e que apresentam grande índice de saturação. Assim, o estudo da utilização de outros meios de transportes é crucial para a mudança do quadro atual da mobilidade.

A bicicleta é um meio de transporte que está presente nas cidades desde séculos anteriores, e nos últimos tempos vem retomando importância devido à variedade de suas qualidades. O seu uso, entretanto, precisa receber estímulos cada vez maiores na forma de análises e estudos de sua aplicação no sistema viário e da inserção do ciclista no trânsito atual. Com políticas bem planejadas, aumenta-se o interesse da população quanto ao uso de outros meios de transportes.

O grande empecilho está na divisão do espaço entre usuários de transportes motorizados e não-motorizados. As vias tradicionais das cidades brasileiras não apresentam condições ideais para atividade de ciclistas. A solução seria criar infraestruturas como ciclovias e ciclofaixas para garantir uma locomoção mais segura. Entretanto, diversas vias apresentam espaços insuficientes para construção de infraestruturas exclusivas para bicicletas impossibilitando sua adoção na via.

O conceito de faixa preferencial em uma via com tráfego compartilhado traz uma nova perspectiva de aplicação na mobilidade urbana, pois sua utilização permite a divisão do espaço

viário para os modos de transportes motorizados e não-motorizados. Com a adoção de princípios de utilização que garantam a segurança entre os diferentes meios de transporte, o sistema se torna atraente devido ao aproveitamento de uma infraestrutura já existente.

1.2 Objetivos

O objetivo geral do trabalho é contribuir na discussão sobre formas de inserção da bicicleta no sistema viário. O estudo tem como foco a análise de uma via compartilhada com faixa preferencial para bicicletas.

Como objetivos específicos, tem-se:

- Caracterizar as condições de utilização de uma via compartilhada com faixa preferencial;
- Investigar o comportamento dos usuários dos meios de transportes ao trafegar na via; e
- Analisar os resultados obtidos em relação ao desempenho de utilização do sistema adotado.

1.3 Abordagem Metodológica

Para conhecer os conceitos e abordagens que cercam o tema, foram feitas pesquisas em artigos, livros e sites sobre o surgimento da bicicleta, o histórico de políticas voltadas ao seu uso, bem como experiências relacionadas a rede cicloviária de cidades tanto do Brasil como fora do país.

A via compartilhada que recebeu foco da pesquisa foi a Avenida Governador Antônio Mariz da Silva. Foram realizadas diversas pesquisas de campo com intuito de fazer um diagnóstico das condições encontradas. As contagens volumétricas foram feitas para análise de mudanças nas características do fluxo de veículos.

Para analisar o comportamento de ciclistas e motoristas no espaço viário, foram feitos registros para avaliar a relação de distâncias entre os veículos durante o tráfego na via assim como a distância entre a bicicleta e elementos como o meio-fio. A percepção dos ciclistas que utilizam a via pôde ser avaliada mediante entrevistas feitas com abordagem direta. Com os resultados obtidos, buscou-se constatar a eficiência do sistema adotado.

1.4 Estruturação do trabalho

O trabalho está estruturado de modo que os leitores, tanto os leigos como os profissionais, possam se situar no tema sobre uso de via compartilhada com faixa preferencial para bicicletas.

No capítulo 01 (um) foi introduzido o tema, os desafios a serem enfrentados, os objetivos do trabalho e sua forma de estruturação e execução.

No capítulo 02 (dois) fundamentou-se o conteúdo teórico do trabalho, abordando pesquisas sobre a utilização da bicicleta desde seu surgimento nas cidades, a história de políticas públicas no Brasil que buscassem maior qualidade de vida às pessoas e que tivessem como motivação a inserção da bicicleta no sistema viário dominado pelo uso do automóvel. Finalizando com a discussão de pesquisas sobre cidades nacionais e internacionais que se destacaram em razão de experiências bem-sucedidas com o incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte.

No capítulo 03 (três) foi estabelecido a metodologia utilizada na pesquisa e como ocorreu o tratamento de dados para obtenção dos resultados relacionados ao desempenho da faixa preferencial.

No capítulo 04 (quatro) discutiu o estudo de caso de uma via compartilhada com faixa preferencial para bicicletas na cidade de João Pessoa-PB. Primeiramente foi feito um breve histórico de como se deu a expansão urbana e como as políticas se desenvolveram ao longo do tempo na cidade. Em seguida, o conceito de faixa preferencial e os seus princípios de utilização são abordados para um melhor entendimento do sistema implantado. Após esta introdução, explica-se a pesquisa em si, a forma como foi executada, o detalhamento dos procedimentos realizados e os resultados encontrados. Em posse das observações da pesquisa e do tratamento dos dados, tem-se as informações sobre o desempenho do sistema de via compartilhada como também sobre a mudança de comportamento relacionada a presença da faixa preferencial para uso de bicicletas.

No capítulo 05 (cinco) encontra-se a análise dos resultados das pesquisas, as possíveis soluções para os problemas encontrados e maneiras de como eles podem ser enfrentados pelas pessoas que trafegam por uma via compartilhada.

No capítulo 06 (cinco) apresenta-se a conclusão do trabalho, mostrando os pontos positivos e negativos da pesquisa, assim como as dificuldades enfrentadas na realização do trabalho e em que pontos ela pode se aprofundar.

No capítulo 07 (sete) está a bibliografia do trabalho, em que se encontra todos os materiais e sites utilizados para realização da pesquisa. Todos os artigos, sites, livros e leis que serviram de base para o estudo estão indicados.

O trabalho ainda conta com a presença de apêndice com as pranchas que foram utilizadas nas pesquisas de campo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o estudo do desempenho da faixa preferencial para ciclistas em uma via de João Pessoa-PB é preciso compreender o contexto geral em que se encontra a bicicleta, e a partir disto criar uma discussão sobre o tema.

2.1 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é característica fundamental de qualquer cidade. Ela diz respeito à garantia de deslocamento livre e eficiente dos indivíduos na realização de suas atividades cotidianas. Portanto, é dever da cidade apresentar um sistema com bom funcionamento, mantendo o direito de ir e vir de todos dentro do perímetro urbano. Com o passar do tempo, algumas necessidades ambientais e sociais observadas fizeram com que houvesse uma mudança no conceito surgindo o termo mobilidade urbana sustentável. De acordo com o Ministério das Cidades do Brasil (2004, p.14):

A Mobilidade Urbana Sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não-motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Ou seja: baseado nas pessoas e não nos veículos.

O Brasil é um país ainda em desenvolvimento que durante sua história sofreu um processo de urbanização acelerado e desorganizado. Na década de 40, o declínio do sistema ferroviário nacional combinou com o início da Era Rodoviária brasileira a partir da influência do capital proveniente dos Estados Unidos. Acreditava-se que esta seria a forma mais rápida e de menor custo para a integração física do território brasileiro. No final dos anos cinquenta, no governo de Juscelino Kubitschek, houve o crescimento na presença de empresas automobilísticas estrangeiras que montavam e importavam veículos no Brasil. Isto provocou um crescimento desordenado do transporte urbano que acarretou em uma expansão das cidades em função do trânsito local, sem um planejamento apropriado, apenas correspondendo as necessidades do tráfego já existente.

As consequências desta forma de crescimento urbano estão em evidências atualmente no Brasil. O privilégio ao transporte individual motorizado provocou o aumento do tempo de viagem dos modos de transportes devido ao congestionamento nas vias urbanas, além de ser responsável por uma grande emissão de gases poluentes e pela diminuição da qualidade de vida

da população. Entretanto, o que existe é a manutenção desta cultura de privilégio ao transporte individual em que grandes investimentos públicos são feitos para ampliação do sistema viário, na busca por soluções que funcionam apenas a médio prazo. Sob a justificativa de melhoria do tráfego, cada vez mais espaços que poderiam ser aproveitados para um melhor uso das pessoas são suprimidos devido ao privilégio a um tipo de transporte insustentável.

Após 17 anos de elaboração e discussão, em 2012, a Política de Mobilidade Nacional Urbana (PMNU) foi aprovada (Lei nº 12.587/2012). Ela tem como diretrizes a priorização aos modos de transporte coletivo e não-motorizados, à diversidade e integração dos serviços e modos de transportes urbanos, à inclusão social e ao incentivo à adoção de energias renováveis e não poluentes, tendo a política como foco o transporte urbano sustentável com um planejamento integrado. A PMNU definiu como instrumento de gestão os chamados planos municipais de mobilidade urbana, que sem sua concepção por parte dos municípios, não há a liberação de recursos orçamentários federais para a mobilidade urbana (XAVIER, 2007).

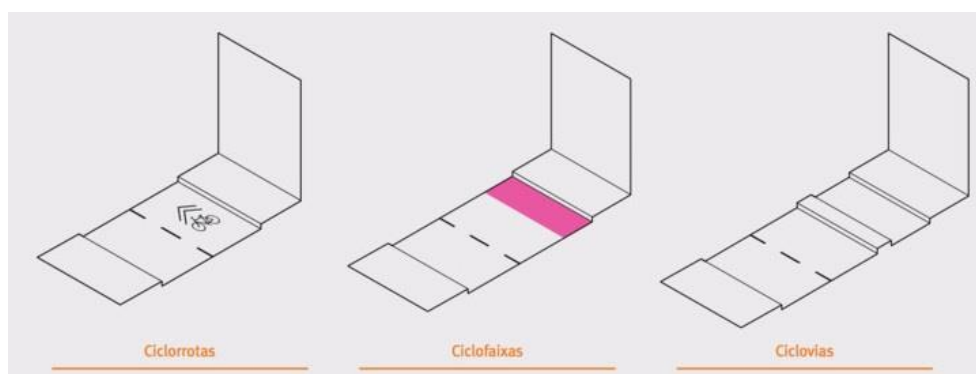
Ao se tratar da mudança de hábitos e de crenças da população e por ser algo que interfere diretamente no cotidiano das pessoas, conforme Xavier (2011), a prioridade dos investimentos públicos deve ser voltada para o conceito de mobilidade urbana sustentável. Afinal, sem a priorização desta ideia, a população irá criar resistência e desatenção acerca do tema. É fundamental que exista um processo participativo que envolva atores tais como governo, comunidade, setor privado, técnicos e usuários para assim haver o sucesso na implementação de políticas, como as de cunho cicloviário.

2.2 Infraestruturas para uso de bicicleta

A bicicleta sofre resistência quanto a sua inserção dentro do sistema viário. Apesar de suas dimensões serem pequenas quando comparado ao tamanho de automóveis, o privilégio nas vias para o tráfego de veículos motorizados ainda é alto. A taxa de ocupação relacionada aos automóveis no Brasil é baixa, isto faz com que grande parte do espaço nas vias seja ocupado de forma ineficiente, já que em uma cidade como São Paulo–SP o carro transporta em média apenas 1,4 passageiros (CET, 2011). Para compreender melhor as formas de inserção da bicicleta nas vias, o entendimento dos tipos de infraestruturas que compõem uma rede cicloviária é fundamental. A presença de infraestrutura exclusiva se mostra como fator preponderante para o crescimento do uso da bicicleta como modo de transporte. Entretanto, muitas vezes a adoção destas infraestruturas sofre resistência de parte da população que não concorda com a limitação de espaços destinados aos meios motorizados.

Uma rede cicloviária é considerada eficiente quando fatores como linearidade, conforto, segurança e atratividade estão presentes. A rota deve buscar máxima continuidade no percurso, com o mínimo de interseções em que o ciclista não tenha preferência de passagem. Os usuários serão cada mais atraídos por um sistema que ligue pontos de origem e destino atrativos de viagens, com infraestrutura própria para a localidade, bem sinalizadas e com pavimentos regulares, contando com a presença de conversões seguras. A segurança no trajeto é um dos principais fatores que incentivam o uso de bicicleta, portanto, é essencial a atenção tanto em relação à segurança pública quanto a um planejamento adequado que amplie a segurança entre as variadas formas de transporte no trânsito. A Figura 1 apresenta os principais tipos de infraestruturas próprias para o uso da bicicleta.

Figura 1 – Tipos de infraestruturas



Fonte: ITDP, 2017

As características do local e as necessidades do cotidiano dos ciclistas devem ser determinantes na escolha do tipo de infraestrutura para usuários de bicicletas. As vias para circulação de bicicletas são as ciclovias, ciclofaixas, rotas cicloviárias e calçadas compartilhadas. A segregação física consiste na principal diferença estabelecida entre ciclofaixas e ciclovias. As rotas cicloviárias são vias compartilhadas em que existe a utilização conjunta de veículos motorizados e bicicletas. Nas calçadas compartilhadas existem a permissão por parte de autoridade local para o uso dividido entre pedestres e ciclistas.

2.2.1 *Ciclovía*

As ciclovias possuem como característica principal a presença de uma segregação física que separa os tipos de tráfegos na via. A separação é feita com ilhas e calçadas, como também com elementos pré-fabricados e áreas de vegetação. Sua estrutura oferece maior sensação de

segurança e conforto trazendo uma alteração na distribuição de espaços no sistema viário, aumentando a prioridade de circulação dos ciclistas. A adoção desta estrutura, por ocupar maior espaço na via, torna-se mais difícil que outras soluções cicloviárias por provocar maior resistência por parte da sociedade.

As ciclovias utilizam de meio fio ou canteiro elevado para haver a segregação, com áreas seguras para travessias de pedestres que cruzam a via, como mostra a Figura 2. Conforme o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2017), a recomendação de largura da segregação física entre a ciclovia e a faixa de rolamento é de 0,8 metros, sendo 0,5 metros o mínimo, distância adequada para evitar o conflito entre os ciclistas e os motoristas que saem de seus veículos. O movimento nas vias deve ser visível para assim reduzir os riscos de acidentes nas interseções e conversões. A adoção de ciclovias com fluxo unidirecional é mais comum que a bidirecional por razões de segurança. Ela é indicada para vias arteriais e coletoras com velocidades limitadas entre 50 km/h e 70km/h com largura mínima da ciclovia em função do número de ciclistas que a utilizam em horário de pico (ITDP, 2017). Existem também as ciclovias de traçado independente que não acompanham vias existentes e seu uso é mais comum em parques e orlas de praias.

Figura 2 – Ciclovia na Av. Beira-Rio em João Pessoa-PB



Fonte: SEMOB, 2017

2.2.2 Ciclofaixa

A ciclofaixa é um espaço na pista de rolamento para uso exclusivo dos ciclistas. Ela não apresenta segregação física e sua delimitação é realizada com marcas no pavimentos e elementos delimitadores como tachas. Sua implantação possui vantagens por ser mais rápida e econômica, e por servir como uso temporário e experimental. A ciclofaixa é recomendada para vias com velocidades máximas de até 40 km/h e sem a presença de estacionamento nas vias (ITDP, 2017). Sua adoção se dá pela redução de uma faixa de rolamento ou pela substituição de estacionamentos próximos ao bordo da pista. Como a ciclovia, a ciclofaixa também é mais indicada para o uso unidirecional e no mesmo sentido de circulação da via. A faixa deve estar posicionada perto do bordo direito, já que no bordo esquerdo existe maior conflito com veículos em altas velocidades que efetuam ultrapassagem pela faixa da esquerda. Um problema comum em muitas cidades é o estacionamento irregular de veículos de carga ou de passageiros sobre as ciclofaixas que pode ser solucionado com maiores ações de educação e fiscalização.

Figura 3 – Ciclofaixa na Av. Presidente Getúlio Vargas em João Pessoa-PB



Fonte: SEMOB, 2017

2.2.3 Ciclorrotas

O termo ciclorrota pode estar associado aos caminhos com vias cicláveis, porém, recentemente, este termo passou a caracterizar vias com tráfego compartilhado com uso preferencial para bicicletas. Esta infraestrutura compartilhada deve pertencer a uma rede cicloviária portando de sinalização específicas que promovam continuidade e segurança no trajeto de ciclistas. O ITDP (2017) indica que a implementação deste tipo de estrutura é adequada em vias com intensidade de tráfego inferior a 600 veículos por hora com velocidades máximas permitidas de 30 km/h, em que sua adoção apresente conexão com outras infraestruturas compondo uma rede cicloviária (ITDP, 2017). É crucial a presença de sinalização de orientação de percursos para ciclistas e de advertências para condutores.

2.3 Inserção da bicicleta na mobilidade urbana

A bicicleta é um meio de transporte ideal para uma mobilidade sustentável já que se trata de um veículo não motorizado e eficiente. Entre os benefícios estão a eficiência energética, a flexibilidade no uso e a contribuição para saúde humana e para o meio ambiente. O custo da bicicleta representa outra vantagem devido ao seu preço acessível para grande parte da população brasileira. Estima-se que nas cidades mais de 50% dos destinos dos deslocamentos estão a distâncias inferiores a dez quilômetros da sua origem, um percurso que poderia ser percorrido de bicicleta (ITDP, 2017).

A flexibilidade no percurso permite que o ciclista atinja distâncias consideráveis utilizando rotas alternativas. Com a presença de infraestrutura exclusiva, a qualidade da viagem aumenta graças a fatores como segurança e linearidade do trajeto. Além disto, o espaço público necessário para o ciclista é relativamente pequeno quando comparado ao do automóvel. O custo para se obter uma bicicleta é relativamente barato, os preços de compra assim como de sua manutenção são acessíveis, e por não ser um meio motorizado, os gastos com esta opção de transporte diminui ainda mais sem o custo com combustível. A prática de pedalar é uma atividade bastante benéfica a saúde humana e esta modalidade pode trazer benefícios tanto físicos quanto mentais para quem pratica. O uso da bicicleta como modo de transporte provoca uma redução na circulação de automóveis, o que garante uma redução na emissão de resíduos e gases poluentes, além de reduzir a produção de poluição sonora.

Entretanto, o uso da bicicleta ainda depende de um maior foco por parte do poder público quanto a criação de políticas públicas e consequentemente de ações como a construção de

infraestruturas exclusivas e o replanejamento do uso das vias. Novas opções de utilização devem ser analisadas em busca de uma melhor inclusão da bicicleta no sistema viário. Através de mudanças na direção das políticas para uma maior prioridade aos ciclistas e pedestres, ocorrerá um aumento na qualidade da vida da população nas cidades tornando o espaço urbano mais humanizado.

2.3.1 Histórico

A bicicleta foi inventada na Inglaterra, no século XVIII, como um modelo rudimentar que posteriormente ganhou um sistema de propulsão através de pedais ligados à roda dianteira. Com a Revolução Industrial, surgiram modos de transportes em um primeiro momento a impulsão humana, depois com desenvolvimento de tecnologia, passou-se a usar meios movidos a motor. No início do século XIX, a produção e popularização do automóvel causou grandes alterações na mobilidade urbana tendo presença predominante nos Estados Unidos, enquanto que na Europa, a bicicleta ainda manteve espaço devido a presença de ruas estreitas e por ser uma opção de meio de transporte barata para a população mais atingida pelas guerras. Na Ásia, após a Revolução Comunista, houve um grande incentivo à bicicleta como forma de transporte na China. O país ocupa o lugar de maior produtora de bicicletas do mundo devido a seu enorme mercado de consumo interno e ao papel de importância do veículo na sociedade asiática (ROSENBERG, 2015).

No Brasil, o modelo de desenvolvimento urbano não deu importância relevante a bicicleta sendo a promoção de seu uso quase inexistente quando comparado ao automóvel e o ainda pobre sistema de transporte coletivo. Nos anos setenta, o GEIPOT – na época já com o nome Empresa Brasileira de Planejamento e Transportes – reuniu um grupo de técnicos que já possuíam uma visão voltada para o meio-ambiente e iniciou-se estudos em busca da preparação de normas e diretrizes sobre o uso da bicicleta como meio de transporte. Assim, em 1976, o Ministério dos Transportes publicava o “Planejamento Cicloviário: Uma Política para as Bicicletas”. Algumas cidades brasileiras, nos anos oitenta, criaram seus planos diretores já com projetos voltados para melhoria das condições de circulação dos ciclistas. Porém, o Código Nacional de Trânsito até o ano de 1997 ainda não considerava a bicicleta como um veículo. A partir deste reconhecimento houve a consideração das especificidades deste modo de transporte como também a incorporação da hierarquia correta de prioridades na circulação de veículos com base nas relações de fragilidade no trânsito. Em 1999, foram reunidos diversos estudos para publicação realizados de acordo com dados levantados pela GEIPOT. As publicações tinham conteúdos

variados em que se pode destacar os estudos sobre metodologias de coleta de dados; desenhos e sinalização das vias; recomendações sobre drenagem, iluminação e tipos de pavimento. Entretanto, com a extinção do GEIPOT em 2001, não foi possível a distribuição para as cidades. No ano de 2003, o Ministério das Cidades criou a SEMOB (Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana) em busca da formulação da PNMU. No ano seguinte, foi criado o programa chamado “Bicicleta Brasil: Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta” que foi pioneiro no país por apresentar políticas federais voltadas para bicicleta. Em 2012, depois de um longo processo, a PNMU foi aprovada (Lei nº 12.587/2012) trazendo maior foco a mobilidade urbana sustentável (ITDP, 2017).

2.3.2 Experiências no mundo

A utilização da bicicleta se deu de forma diferente em diversos lugares do mundo. A cultura, a história e o clima são fatores que podem influenciar no uso deste meio. Certos países merecem receber ênfase por serem referências em políticas adotadas que priorizaram a mobilidade da bicicleta.

2.3.2.1 Holanda

A Holanda é um país que tem a bicicleta como um dos meios de transportes mais utilizados pela população. Na década de setenta, de acordo com Araújo (2009, *apud* Araújo, 2014) o governo nacional da Holanda passou a estimular a construção de infraestruturas cicloviárias nas cidades, garantindo a separação dos espaços entre tráfego de veículos motorizados e as bicicletas. Nos anos noventa, com a divulgação do Plano Diretor da Bicicleta, houve a disponibilização de verbas para investimento em facilidades para o modal, incluindo políticas como restrições ao uso do automóvel. Junto com políticas integradas de transporte, o país se tornou referência na mobilidade urbana no uso de bicicleta não só no continente europeu, como no mundo inteiro.

A responsabilidade quanto a política voltada para bicicleta é dividida entre os municípios cabendo cada administração implantar infraestruturas de acordo com suas necessidades. O planejamento cicloviário é feito de acordo com encontros participativos que envolvem técnicos de diversas áreas, grupos da sociedade e líderes das comunidades. Temas como promoção do

uso da bicicleta, segurança viária, projetos de redes cicloviárias e de parques de estacionamento são discutidos. A experiência holandesa é importante, pois o incentivo ao uso de bicicleta e a presença de ambientes seguros e confortáveis para o ciclismo mostraram que as pessoas se tornaram menos dependentes dos modos de transporte individual motorizado e até mesmo do transporte coletivo.

Figura 4 – Ciclistas na cidade de Amsterdã



Fonte: <https://www.amsterdo.com/amsterdam-most-bike-friendly-city/> (2010)

2.3.2.2 Dinamarca

A Dinamarca possui uma enorme rede cicloviária com o destaque para a cidade de Copenhague. No início dos anos setenta, foram adotadas faixas preferencias para ônibus e foram estabelecidas infraestruturas cicloviárias. Os resultados foram a queda dos congestionamentos e um grande aumento da mobilidade de bicicletas. Como na Holanda, as cidades se desenvolveram em parte em função do ciclista com políticas de restrição ao uso do automóvel e com a criação de soluções práticas e baratas. Chapadeiro (2011) destaca a ligação entre a bicicleta e o transporte público no planejamento cicloviário de Copenhague e como o foco no modelo de transporte sustentável provocou uma redução do volume de veículos, no impacto ambiental e no consumo de energia.

A cidade de Copenhague utiliza duas técnicas para promover o uso da bicicleta, sendo elas as políticas de campanhas de educação no trânsito e políticas voltadas para implantação de infraestruturas para o ciclismo. Existem estacionamentos específicos para bicicletas espalhados

pela cidade com o intuito de fornecer espaço seguro e assim facilitar o uso das bicicletas nas atividades diárias da população. Assim, o planejamento que leva em consideração não somente o automóvel, mas que também prioriza o transporte público e não motorizado torna a mobilidade acessível a todos (CHAPADEIRO, 2011).

2.3.2.3 Colômbia

Na Colômbia, como o Brasil, a bicicleta perdeu espaço na mobilidade urbana com o surgimento do automóvel. Entretanto, nos anos oitenta, a cidade de Bogotá passou por mudanças graças aos investimentos para mobilidade urbana, junto com um grande incentivo ao uso de bicicleta. Com o crescimento da rede cicloviária de 3,80 km para 80 km em 1974, o modo ganhou maior notoriedade e passou a integrar o sistema de transporte da cidade (CHAPADEIRO, 2011). No final da década de noventa, além das construções de corredores para ônibus, houve melhorias no espaço para pedestres e ciclistas com objetivo de desestimular o uso do automóvel e assim causar a redução do tempo de viagens e da poluição. A integração intermodal também merece destaque devido a implantação de bicicletários em terminais de transporte público urbano, como mostra a Figura 5, em uma estação presente na Transmilenio. Bogotá também melhorou as condições de circulação para pedestres com o alargamento das calçadas, revitalização de espaços antes designados para carros fazendo com que a cidade se tornasse referência na América Latina quanto à mobilidade urbana.

Figura 5 – Bicicletário instalado em uma estação de transporte público na Transmilenio



Fonte: <http://conexioncapital.co/49-ha-aumentado-ingreso-bicicletas-transmilenio/> (2017)

2.3.3 *Experiências no Brasil*

O Brasil ocupa o terceiro lugar como maior produtor mundial de bicicletas, ficando atrás apenas dos países China e Índia. Apenas no ano passado, segundo a Abraciclo (2017), o Brasil produziu cerca de 670.000 bicicletas. Todavia, a cultura presente no Brasil ainda possui algumas particularidades em relação a imagem da bicicleta, pois existe uma valorização do automóvel como símbolo de prosperidade, enquanto que o uso da bicicleta e a prática de caminhar são vistos como “coisa de pobre”. A falta de incentivo do poder público desestimula ainda mais o uso da bicicleta, entretanto, algumas experiências em cidades brasileiras se destacaram na contribuição para o avanço da ciclomobilidade.

2.3.3.1 *Aracaju – Sergipe*

A capital do estado de Sergipe, até o final dos anos noventa, possuía 5 km de ciclovias. Em 2001, a elaboração de um Plano em que se estabelecia diversas ações para melhorar a qualidade de vida da população, foi definido como objetivo a construção de uma rede cicloviária que interligasse vários pontos da cidade. Aracaju cresceu, e no período de oito anos, a extensão de ciclovias chegou a 56,6km, no ano de 2008, ainda com a intenção de expansão para outras áreas necessárias. Em levantamento realizado pelo site G1, a capital do Sergipe contém atualmente 67km de malha cicloviária, o que corresponde a 4,51% da malha total da cidade (G1, 2017).

2.3.3.2 *Curitiba – Paraná*

A capital do Paraná é historicamente conhecida por intervenções que acarretaram em melhorias na mobilidade urbana. Desde os anos setenta, a cidade investiu na criação de ciclovias que ligavam parques e que seguiam as linhas do trem (CURITIBA, 2017). Recentemente, a cidade foi pioneira no país na implantação de uma Via Calma no ano de 2014. A idealização teve como objetivos explorar novas opções de mobilidade, priorizando o deslocamento de ciclistas e de pedestres. A Via Calma possui a característica de não ser exclusivo, pois admite eventuais presenças de veículos motorizados na realização de paradas de embarque e desembarque de passageiros. O trecho da primeira Via Calma localizada na avenida Sete de Setembro

abrange uma extensão de 6,3 km e concentra o fluxo de ciclistas de 54 bairros diferentes. Ao reorganizar o espaço viário, os espaços localizados no lado direito da via foram demarcados por linhas tracejadas para o uso de ciclistas. A velocidade dos automóveis e motos foram limitadas em 30 km/h e os ciclistas tinham a disposição as chamadas bicaixas, como mostra a Figura 6, que são espaços entre as faixas de pedestres e a área de veículos motorizados. As bicaixas portanto, garantem maior segurança aos ciclistas nos cruzamentos e dão prioridade a eles na realização de conversões (CURITIBA, 2017). Surgiram novas Vias Calmas em outras regiões, assim como houve a expansão da rede cicloviária interligando as diversas estruturas presentes na cidade.

Figura 6 – Estrutura conhecida como “bicaixa” na cidade de Curitiba-PR



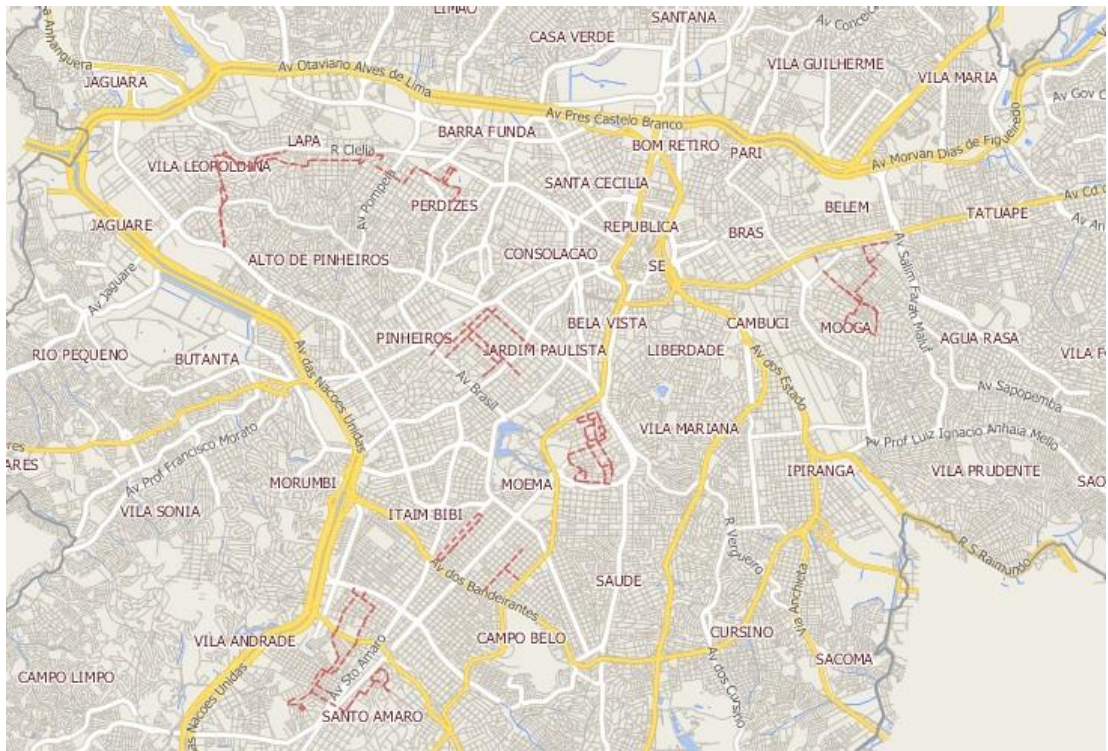
Fonte: <http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/mais-bici-estrutura-cicloviaria/2221> (2015)

2.3.3.3 São Paulo – São Paulo

A cidade de São Paulo seguiu a mesma forma de desenvolvimento do restante do país, e a bicicleta não apresentava papel de destaque. Na década de oitenta, iniciaram-se planos para intensificar a escolha da bicicleta como meio de locomoção. Nos últimos anos, a cidade investiu bastante para expansão da malha cicloviária, e atualmente a cidade conta com 498,3 km de extensão de vias com estrutura cicloviária permanente, sendo 468 km de ciclofaixas e ciclovias e o restante, 30,3 km de ciclorrotas (CET, 2017). O ciclista tem a opção de transportar a bicicleta em trens e metrô, com horários definidos nos diferentes dias da semana. Existem bicicletários instalados em estações de metrô permitindo que o usuário guarde gratuitamente a bicicleta. A cidade conta com a presença de seis trechos de ciclorrotas.

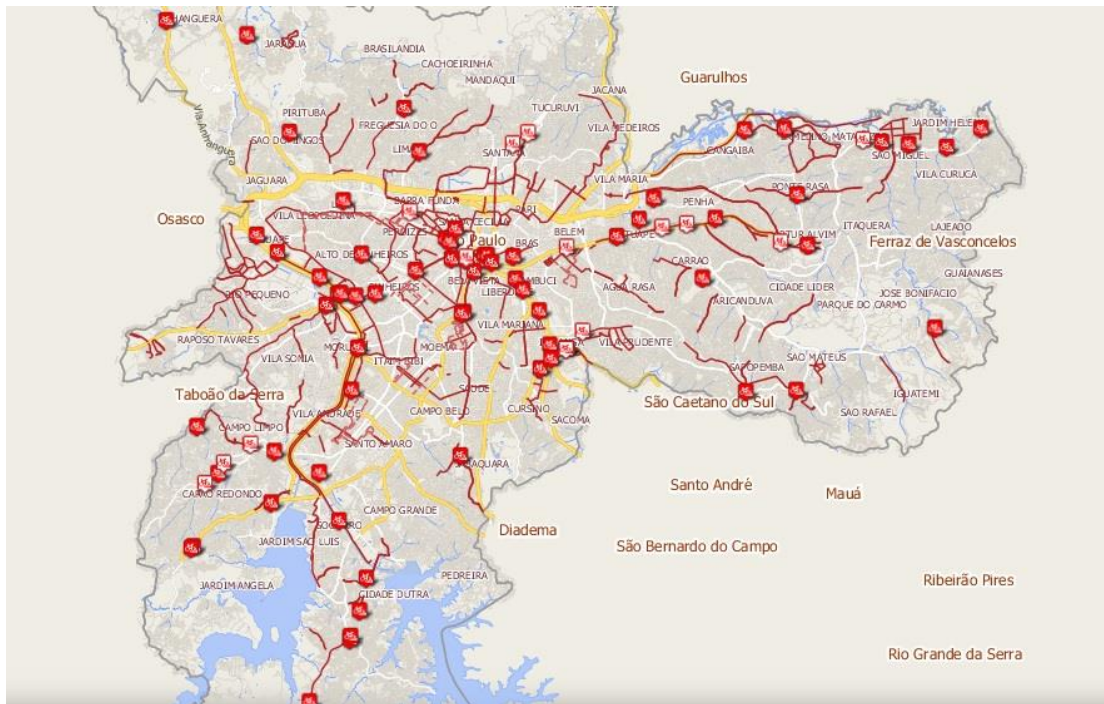
Em 2014, uma pesquisa feita com usuários de bicicletas permitiu a caracterização deles, assim como de seus hábitos de utilização e suas sugestões de melhoria. A grande maioria eram homens, 79% dos entrevistados, e possuíam o costume de usar as ciclovias, afinal, 31% responderam que utilizam a estrutura cicloviária diariamente. A construção de ciclovias incentivou mais de 84% dos respondentes a usar a bicicleta como meio de transporte, sendo que mais de um terço já utilizava este veículo no trajeto entre o trabalho e suas casas. Os entrevistados ainda deram uma avaliação acima da média para as ciclofaixas, porém, de algumas ressalvas realizadas destacam-se as melhorias na sinalização para motoristas e quanto ao tipo de pavimento utilizado. Os ciclistas ainda sugeriram maior expansão de ciclovias na cidade, assim como maiores campanhas de conscientização sobre as regras de convivência no trânsito (SPTURISM, 2014). A Figura 7 e 8 mostram mapas de regiões na cidade de São Paulo em que se destacam as ciclorrotas e toda estrutura cicloviária da cidade, respectivamente.

Figura 7 – Mapa de São Paulo-SP com a presença das ciclorrotas



Fonte: CET-SP, 2017

Figura 8 – Mapa de São Paulo-SP com toda a rede ciclovária



Fonte: CET-SP, 2017

3 METODOLOGIA

3.1 Concepção do tema

A pesquisa foi conduzida primeiramente a partir da leitura de estudos sobre as diversas formas de inserção da bicicleta no espaço viário. Foram pesquisadas diferentes fontes, como livros, artigos e sites. A utilização de uma via compartilhada, ou ciclorrota como também é conhecida, com a presença de uma faixa de uso preferencial para ciclistas ainda é um tema pouco abordado, porém, que vem tomando espaço como solução de uma infraestrutura adequada para cidades brasileiras, principalmente, na função de ligação entre outras estruturas cicloviárias. Com pouco tempo para pesquisa, o estudo limitou-se à análise da avenida Governador Antônio Mariz da Silva que conta com uso de uma faixa preferencial para bicicletas, e assim analisar o desempenho de utilização e as mudanças de comportamento de motoristas e ciclistas.

3.2 Pesquisa de campo

A análise do desempenho de faixas preferenciais para uso de ciclistas ainda é um tema em desenvolvimento em pesquisas no país. Por isso, buscou-se metodologias que pudessem contribuir para um melhor entendimento do uso de veículos motorizados e não-motorizados em uma via compartilhada.

A primeira análise se deu quanto a uma caracterização do fluxo de veículos, realizando uma contagem classificada em horários de pico nos períodos da manhã e da tarde. A contagem foi feita na avenida Governador Antônio Mariz da Silva e na avenida João Cirilo com intuito de comparar as diferenças entre fluxo nas faixas de cada via. O comportamento dos usuários da via compartilhada foi estudado de acordo com a conduta deles ao efetuar percurso na via. Foram medidas as distâncias médias entre a bicicleta e o meio-fio, assim como as distâncias de ultrapassagem entre veículos motorizados e ciclistas que trafegavam no momento da pesquisa. As entrevistas realizadas na via com os ciclistas permitiram o conhecimento sobre a avaliação deles em relação as condições de tráfego na via e sobre sua percepção em relação à convivência com outros modos.

3.3 Tratamento dos dados

A via compartilhada com uso de faixa preferencial para bicicletas foi adotada na avenida Governador Antônio Mariz da Silva no ano de 2012. Na época, dados como contagem volumétrica, entrevistas com usuários de bicicletas e registros fotográficos do percurso dos ciclistas foram obtidos por pesquisadores da Semob.

Uma nova contagem volumétrica foi feita em horários de pico nos períodos da manhã e da tarde nas avenidas Governador Antônio Mariz da Silva e João Cirilo. Isto permitirá discutir se a presença da faixa de uso preferencial para bicicletas em uma das avenidas provocou alguma alteração no fluxo de veículos nas faixas. A mudança de comportamento dos ciclistas pode ser avaliada com a distância entre a bicicleta e o meio-fio. Em vias que não apresentam nenhum tipo de estrutura cicloviária, os ciclistas geralmente trafegam entre os carros e o bordo da pista, espaço muitas vezes impróprio devido à proximidade com veículos e com a estrutura de passeio. Assim, com a demarcação do pavimento, pôde-se fazer uma análise de que distância os ciclistas estão do meio-fio ao trafegar pela faixa preferencial. A mesma demarcação será utilizada para averiguar a que distância os usuários de meios motorizados ultrapassam os ciclistas na via. Por fim, com a realização de entrevistas com ciclistas que se locomoviam na via, foi possível fazer uma caracterização do usuário e de sua viagem, assim como avaliar a percepção dele quanto ao uso de uma via compartilhada com faixa preferencial para bicicletas.

4 ESTUDO DE CASO

O estudo tem como foco a análise de desempenho de uma faixa preferencial para uso de bicicletas aplicado na avenida Governador Antônio Mariz da Silva, localizada no bairro do Altiplano, João Pessoa – PB.

4.1 João Pessoa - Paraíba

A cidade de João Pessoa é a capital do estado da Paraíba, localizado na região Nordeste do Brasil. Ela foi fundada no dia 05 de agosto de 1585, e atualmente apresenta uma população estimada de 811.598 pessoas em 2017, ocupando a 24ª cidade com maior número de habitantes no Brasil (IBGE, 2010).

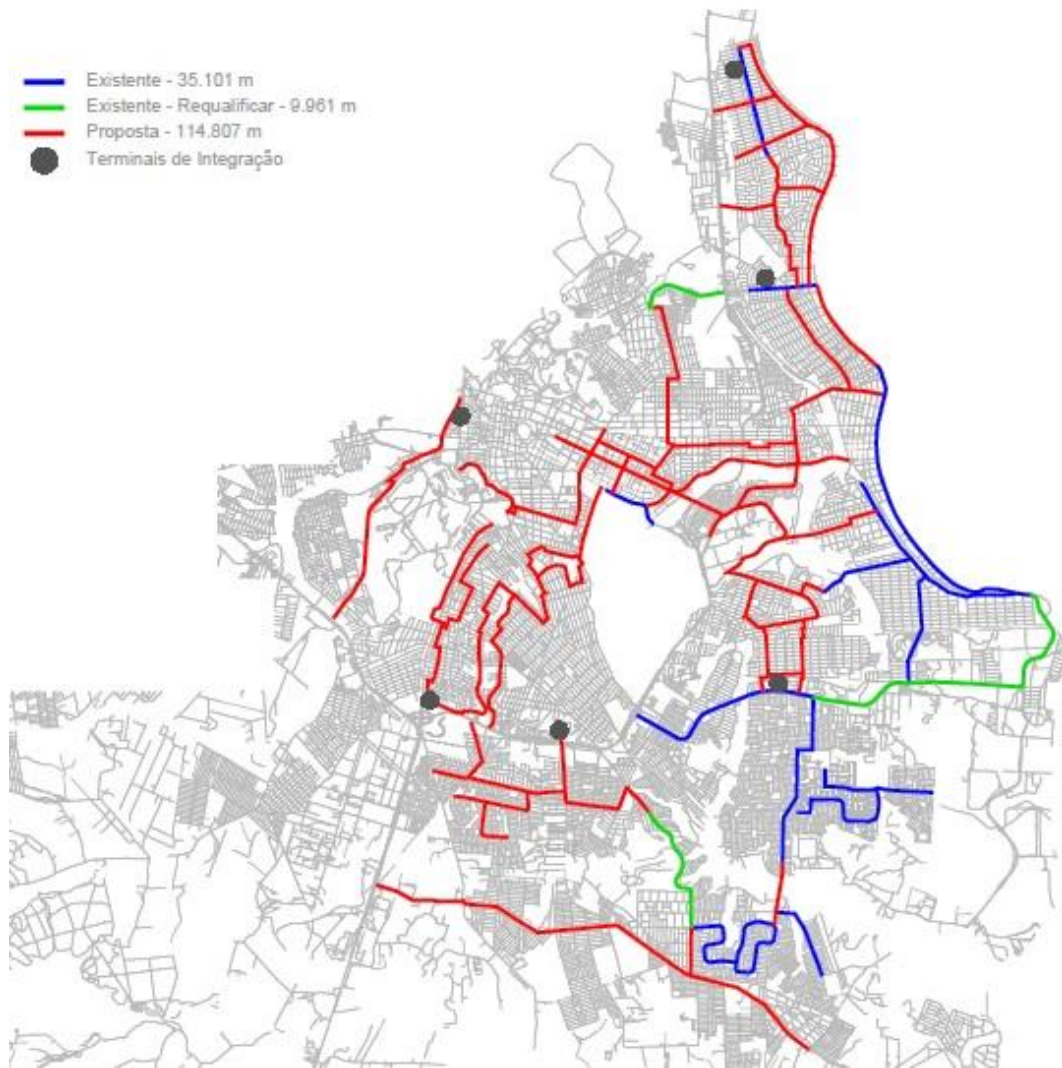
4.1.1 *Histórico*

O entendimento de como se deu a urbanização de João Pessoa é importante para entender o contexto em que a bicicleta se encontra na capital paraibana. A cidade seguiu a linha de pensamento de outras capitais no Brasil e teve um modelo de expansão baseado em um modelo automobilístico-rodoviário. De acordo com Oliveira (2006), na década de setenta, foi elaborado pela Prefeitura Municipal um plano de desenvolvimento urbano que contribuiu para descentralização de bairros, porém, foi no ano de 1983 que a prefeitura promoveu a produção de um estudo feito pela GEIPOT, trazendo algumas medidas para a melhoria da região central e ampliação dos espaços para pedestres nas principais ruas comerciais. O Plano Diretor de João Pessoa de 1992/94 priorizou o transporte coletivo como também a sua circulação na rede viária principal, além disto, foi estabelecido algumas diretrizes de procedimentos para avaliação de impactos causados por polos geradores de tráfego. Durante o fim da década de 90 e início da próxima, ocorreu um efeito intenso de espraiamento urbano, o que provocou uma diminuição da densidade populacional e um contínuo processo de formação de vazios urbanos. De acordo com Passos et al. (2012), a urbanização sem planejamento causou diversos problemas para cidade, destacando-se como os principais efeitos do espraiamento urbano, a desvalorização da área central e o aumento das desigualdades nos espaços intraurbanos, afetando a acessibilidade das regiões. A ocupação do solo também interferiu na eficiência do transporte público, afinal,

na zona sudeste da cidade a ocupação se deu predominantemente de forma horizontal com distâncias elevadas do centro de João Pessoa-PB, enquanto que na zona leste houve uma ocupação caracterizada pela verticalização, com a construção de grandes edifícios em regiões mais valorizadas, próximas as praias, o que comprometeu a capacidade de tráfego nas vias de acesso devido ao uso excessivo do automóvel. Para Oliveira (2006), o processo de modernização ocorreu de forma intensa o que demandou intervenções rápidas na estrutura urbana fazendo com que as mudanças no sistema viário e de transportes ocorressem de forma pontual e descontínua. O efeito de espraiamento urbano tornou mais difícil a integração entre as áreas, indo em desencontro com o conceito de sustentabilidade urbana.

Nos últimos anos, a cidade de João Pessoa procurou se adaptar a tendência mundial de valorização dos meios de transporte não-motorizados. Houve um incentivo ao uso da bicicleta com o funcionamento por um curto período de um sistema de compartilhamento de bicicletas públicas e a construção e aumento da extensão da malha cicloviária. Segundo dados da Prefeitura Municipal, a malha cicloviária no início do ano de 2012 era de em torno de 25 quilômetros que contava com estruturas de ciclovias e ciclofaixas. Até o final do mesmo ano, a Prefeitura conseguiu dobrar esta malha inovando com conceitos como a faixa preferencial para bicicletas, tornando a prática de ciclismo mais segura (SEMOB, 2012). Os anos seguintes houveram pesquisas com intuito de analisar o número de bicicletas circulando em algumas vias da cidade, assim como de investigar os principais problemas enfrentados pelos ciclistas. A cidade atualmente conta com uma malha cicloviária de aproximadamente 62 quilômetros em que os ciclistas ainda contam com ciclofaixas de lazer em alguns bairros e avenidas da cidade (SEMOB, 2017). A Figura 9 mostra o Plano cicloviário para cidade de João Pessoa no ano de 2013. Recentemente, iniciaram-se reuniões para discussão do Plano Diretor de Mobilidade Urbana da Microregião de João Pessoa, o PlanMob. Foram abordados temas que contribuíssem para construção das diretrizes da mobilidade urbana da cidade para os horizontes futuros na ordem de 10 e 20 anos. Após as etapas iniciais de diagnóstico da mobilidade existente, da projeção de cenários e da seleção de propostas, um documento em forma de projeto de Lei será encaminhado para Câmara Municipal de João Pessoa (CMJP) com o objetivo de se tornar uma Lei Municipal. Houve a participação de grupos representativos de ciclistas que buscam por uma ampliação da malha cicloviária, maiores campanhas educativas e implementação de espaços compartilhados mais seguros para bicicleta.

Figura 9 – Plano Ciclovitário da cidade de João Pessoa-PB



Fonte: SEMOB, 2013

4.2 Faixa preferencial para uso de bicicleta

A utilização de bicicletas como meio de transporte vem crescendo cada vez mais como opção de mobilidade. Este tipo de locomoção ainda carece de políticas que garantam sua inclusão no sistema viário de forma adequada e segura. O Código de Trânsito prevê infraestruturas de vias ou faixas exclusivas para bicicletas, porém, muitas vezes a escolha desses sistemas acabam suprimindo os espaços de outros modos.

Nos dias úteis, o movimento dos ciclistas dentro do perímetro urbano geralmente é oscilante, ou seja, ele se dá geralmente nos horários relativos ao deslocamento entre casa e trabalho, o que costuma ser nos horários cedo pela manhã e no final da tarde. Assim, a infraestrutura

exclusiva para bicicletas muitas vezes fica sem uso durante várias horas do dia, o que resulta em uma rejeição quanto à implantação destas infraestruturas por parte dos usuários de outros modos. Uma alternativa para contornar os problemas é a adoção de uma via compartilhada com políticas de convivência definida entre veículos motorizados e bicicletas em um mesmo espaço viário.

4.2.1 Conceito

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 2008) estabelece as condições em que a bicicleta deve circular no sistema viário. Como definido anteriormente, as ciclovias e ciclofaixas são pistas de rolamento de uso exclusivo para bicicletas, com a diferença que a primeira é separada fisicamente do tráfego comum enquanto que a outra é separada com o uso de sinalização específica.

No capítulo III do CTB intitulado como “Normas Gerais de Circulação e Conduta”, o Art. 58 estabelece que “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”. Enquanto que no Art. 59 diz que “Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios”. Embora a legislação preveja a preferência da bicicleta em relação aos veículos motorizados, é comum que o ciclista, na falta de infraestrutura exclusiva, tenha seu espaço limitado entre o bordo da pista e os veículos, o que representa uma mobilidade insegura. Quanto à circulação em estruturas de passeios, o espaço em muitos casos é limitado, provocando conflito entre ciclistas e pedestres, enquanto que o pavimento muitas vezes não apresenta uma uniformidade. Dado as condições das vias das cidades brasileiras, promover uma diminuição da dimensão das faixas para tráfego e forçar a implantação de faixas exclusivas para bicicletas com larguras menores do que a recomendada pode provocar situações de grande risco ao ciclista. Assim, como destaca Andrade (2016), uma alternativa que causa menos impacto é a circulação compartilhada entre veículos motorizados e bicicletas, sendo o sistema eficaz quando adotado em vias com características de volume de veículos reduzidos e com velocidades reduzidas, o que geralmente se observa em vias locais.

O CTB tem como referência sobre o termo “Via Preferencial” as vias que tem prioridade de circulação sobre aquelas que as interceptam. Todavia, o Manual Brasileiro de Sinalização

de Trânsito no Volume IV – Sinalização Horizontal, apresenta tipos de marcas longitudinais que ordenam e definem a circulação de veículos, em que se incluem as marcações para faixas exclusivas e preferencias. No Manual, a diferença de conceitos entre faixa exclusiva e faixa preferencial está apenas no tipo de prioridade, e que na aplicação da preferencial deve-se adotá-la no mesmo sentido do fluxo. As características de marcação como cor, dimensão e forma de colocação são as mesmas.

4.2.2 Princípios de utilização

Algumas regras de acesso e circulação foram definidas para concepção e implantação de uma faixa preferencial:

- a faixa preferencial deve ser o espaço de uma faixa de tráfego completa, e não parte dela;
- a bicicleta possui prioridade na circulação pela faixa preferencial, porém qualquer veículo motorizado pode utiliza-la;
- na presença de faixa preferencial na via, o ciclista deve circular apenas nela;
- os ciclistas devem circular no centro da faixa preferencial, e não nos bordos da pista;
- quando não houver a presença de ciclistas na faixa preferencial, os veículos motorizados podem utiliza-la normalmente; e
- se um veículo motorizado trafegar pela faixa preferencial e se deparar com uma bicicleta à sua frente, o veículo deve mudar completamente para faixa da esquerda, fazer a ultrapassagem do ciclista, e caso não haja mais bicicletas na faixa, retornar para faixa preferencial se assim desejar.

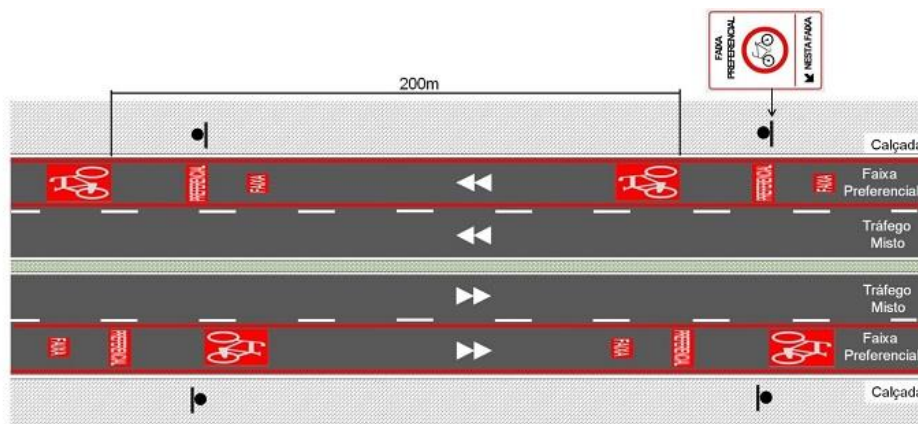
Assim, a distância mínima de 1,50m entre o veículo e o ciclista será atendida quando o veículo motorizado se encontrar completamente na faixa da esquerda e a bicicleta no centro da faixa preferencial.

4.2.3 Sinalização

Para adequar a via ao uso compartilhado, a sinalização horizontal adotada foi composta de símbolos, marcas longitudinais e legendas demarcados no pavimento da pista de rolamento. A marcação longitudinal usada para segregar o fluxo de veículos motorizados e bicicletas, segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV, é realizado com adoção de uma linha vermelha contínua no interior da ciclofaixa, ao lado de uma linha contínua da cor branca no exterior. Entretanto, o CTB indica que a linha branca contínua na marcação de faixas exclusivas e preferenciais não permite a ultrapassagem ou transposição entre faixas. Assim, foi adotada a linha seccionada branca para se adequar a operação da faixa preferencial. Como prevê o Manual de Sinalização, na faixa preferencial foi implantado símbolos indicativos de faixa de trânsito de uso de ciclistas, na cor branca e sobre um retângulo vermelho para garantir maior destaque. No interior da faixa, duas legendas foram adotadas com as palavras “FAIXA” e “PREFERENCIAL”, seguindo mesmo modelo, com cor branca e sobre retângulo vermelho. O conjunto de sinalização – símbolo e as duas legendas – dentro da faixa preferencial foi implantado a cada 200m de distância um do outro.

Em relação à sinalização vertical, ao longo da via, foi adotada placas com sinal de regulamentação R-34, que corresponde à “Circulação Exclusiva de Bicicletas”. Foi adicionado informações complementares às placas, e sua fixação se deu no passeio ao lado da faixa preferencial. Todos os elementos de sinalização, tanto vertical quanto horizontal, seguiram os padrões especificados no Manual de Sinalização. A Figura 10 mostra a sinalização encontrada na via compartilhada Av. Gov. Antônio Mariz da Silva.

Figura 10 – Sinalização adotada na via compartilhada

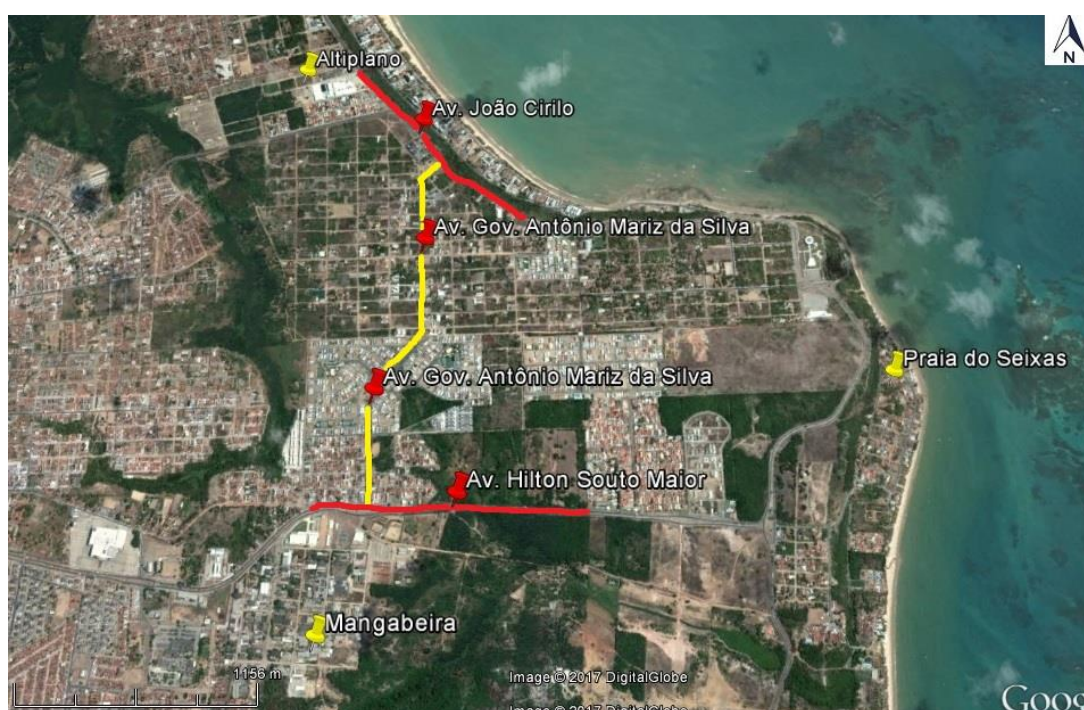


Fonte: Andrade, 2016

4.3 Via compartilhada, Avenida Governador Antônio Mariz da Silva

A via selecionada para o estudo de desempenho foi a Avenida Governador Antônio Mariz da Silva. A Figura 11 mostra a região em que a via está localizada no bairro de Quadramares, mais conhecido como Altiplano, situado na zona Leste da cidade de João Pessoa, Paraíba. A avenida apresenta extensão de 2 quilômetros, possui o limite de velocidade definido em 40 km/h e é constituída de pavimento flexível do tipo CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente). Ela ainda possui ligação com outras duas avenidas, a Av. João Cirilo e a Av. Hilton Souto Maior.

Figura 11 – Região estudada no bairro do Altiplano, João Pessoa-PB



Fonte: Autor

A região em que a avenida Gov. Antônio Mariz da Silva se encontra é uma área residencial com fluxo de veículos de intensidade moderada. A escolha dela para implantação de uma faixa preferencial para bicicletas é estratégica, pois as duas avenidas ligadas a ela fazem parte da malha cicloviária contando com a presença de infraestruturas exclusivas para bicicletas. Além disto, estas duas avenidas são vias coletoras que pertencem a rotas que interligam bairros de população de baixa renda com bairros onde há alta concentração de empregos, principalmente da construção civil. O compartilhamento no uso de uma via com um pavimento betuminoso já existente é uma solução conveniente. Este tipo de pavimento garante à superfície de rolamento características como regularidade e impermeabilidade, e o uso de um tipo flexível

betuminoso apresenta as vantagens de baixo de custo de implantação e o emprego de tecnologia comum para execução.

As condições encontradas na via são próprias para o tráfego de veículos motorizados e não-motorizados. Recentemente, a Semob promoveu ações para revitalizar toda a sinalização horizontal no pavimento, sendo elas as marcas longitudinais, as faixas de pedestres e os símbolos e legendas indicativos de tráfego cicloviário na via. Houve também a retirada da vegetação existente próxima ao bordo da pista (SEMOB, 2017). Entretanto, a via na seção estudada não conta com a presença de uma estrutura de passeio bem definida o que provoca o avanço da vegetação em direção a pista reduzindo o espaço e complicando a visibilidade de quem usa a via, como mostra a Figura 12. O acúmulo de areia na região próxima ao meio-fio também acarreta na limitação do espaço.

Figura 12 – Vegetação invadindo a pista na Av. Gov. Antônio Mariz da Silva em 2017



Fonte: Autor

4.4 A pesquisa de campo

A adoção de faixa preferencial para uso de bicicleta é uma medida encarada como solução para casos em que não seja possível a implantação de infraestruturas exclusivas devido à dimensão limitada do espaço viário e à alta rejeição em relação a supressão de espaços destinados a outros modos. Por outro lado, este sistema promove a continuidade das rotas na malha cicloviária, o que representa um fator que interfere no uso da bicicleta como meio de transporte,

rotas estas que devem apresentar características que garantam a segurança na mobilidade dos ciclistas.

Após alguns anos da implementação da faixa preferencial para uso de bicicletas na Av. Governador Antônio Mariz da Silva, estudos que analisem o desempenho na via, com a investigação da mudança de comportamento de ciclistas e motoristas como também o conhecimento da avaliação de quem a utiliza são critérios importantes para o enriquecimento da discussão sobre a viabilidade do sistema adotado.

4.4.1 Coleta de Dados

A primeira análise se deu em relação a caracterização do fluxo de veículos na via estudada. Foi realizado uma contagem classificada no intervalo de duas horas, no período da manhã e no período da tarde. A contagem foi feita na avenida Governador Antônio Mariz da Silva e na avenida João Cirilo com o objetivo de analisar a diferença de fluxo entre as faixas de cada via. Foi necessário a participação de dois pesquisadores em cada área de contagem sendo cada um deles responsáveis por um sentido da avenida. Foram escolhidos os postos para contagem em cada via de modo que os resultados servissem para comparação do fluxo entre as faixas presentes em cada avenida. A contagem classificada foi dividida entre cinco categorias, sendo elas: carros, motocicletas, caminhões, ônibus e bicicletas. No total, foram realizadas oito contagens diferentes, considerando duas contagens por período do dia em cada avenida.

A convivência entre os usuários de diferentes modos de transporte foi analisada de acordo com a forma de circulação deles ao trafegar na via compartilhada. Com a colocação de traços de tinta na seção transversal da via com espaçamentos de dimensões em torno de 30 centímetros foi possível dividir a seção, e com isto, perceber que distâncias os ciclistas se encontravam do meio-fio ao se locomoverem na faixa preferencial. Por meio do uso de câmera fotográfica com recurso de filmadora, vários ciclistas foram gravados percorrendo pela via e assim, foram avaliados as distâncias entre eles e o bordo da pista.

As distâncias que os motoristas estão dos ciclistas ao realizar ultrapassagens representa um dado importante em relação à mudança de comportamento dos motoristas. A distância mínima recomendada entre um veículo motorizado e uma bicicleta é de 1,50 metros. Com o objetivo de provocar situações de ultrapassagens na faixa preferencial, dois ciclistas participaram de um experimento que consistia na repetição de movimentos de circulação de bicicleta em duas posições pré-definidas da seção transversal, enquanto que outro pesquisador fazia registros

que permitissem a determinação da distância entre os veículos automotores e os ciclistas. Isto apenas foi possível com o auxílio das demarcações de tinta na seção transversal da via.

Os ciclistas que circulavam na via compartilhada foram entrevistados com uma abordagem direta. No período do começo da manhã e do final da tarde, quando o fluxo de ciclistas é maior, foram os momentos aproveitados para abordar as pessoas que utilizavam bicicletas. Foram feitas a caracterização dos usuários bem como de suas respectivas viagens. Perguntas relacionadas a convivência com usuários de outros modos também foram abordadas na pesquisa para avaliar a percepção do ciclista quanto ao uso da via compartilhada.

4.5 Fluxo de veículos na via compartilhada

A presença de uma faixa com uso preferencial de bicicletas em uma via provoca mudanças no fluxo de veículos. Como uma das faixas recebe tratamento de preferência para um tipo de modo de transporte, esta alteração pode fazer com que os outros modais transfiram seu fluxo para a outra faixa. Na via compartilhada estudada, a Av. Governador Antônio da Silva Mariz, na faixa da direita foi adotada o uso preferencial para bicicletas, portanto, o que se espera é que o costume de utilizar a via faça com que os fluxos de outros veículos motorizados se concentrem mais na faixa da esquerda, devido a preferência da faixa da direita ao uso dos ciclistas.

A via compartilhada analisada é ligada a outra via de tráfego tradicional, a avenida João Cirilo. Na Figura 13, nota-se a forma como as avenidas, ruas e rotatórias estão interligadas. Para simplificar a explicação, a avenida João Cirilo foi dividida entre três trechos – Trecho A (cor verde), Trecho C (cor amarela) e Trecho E (cor laranja), enquanto que a rua Crisóstomo Ribeiro Coutinho foi adotada como Trecho B (cor azul) e a avenida Governador Antônio Mariz da Silva como Trecho D (cor vermelha).

Figura 13 – Divisão da região estudada em Trechos



Fonte: Autor

O trecho C possui um fluxo de veículos semelhante ao fluxo do trecho D. A partir da análise da Figura 13, percebe-se que os veículos que trafegam pelo Trecho A têm a opção na Rotatória 1 de seguir em frente ao trecho C, ou de dobrar à direita e seguir no Trecho B. Os veículos que seguem em frente em direção ao Trecho C, ao chegar na Rotatória 2, têm a opção de seguir em frente para o Trecho E, ou de dobrar à direita e seguir pelo Trecho D. Em dias de semana, mais precisamente nos horários de pico, é notório que a opção de seguir direcionado ao Trecho E, neste caso, é menos utilizada, sendo mais comum a continuidade do fluxo entre o Trecho C e o Trecho D. Isto se deve ao baixo índice residencial como também a baixa presença de serviços no Trecho E. O mesmo ocorre com os veículos que trafegam pelo Trecho D em direção à Rotatória 2. Em horários de pico, é mais provável que o fluxo siga do Trecho D para o Trecho C utilizando a Rotatória 2.

Isto permite a possibilidade de uma comparação de fluxos entre os Trecho C e Trecho D nas avenidas João Cirilo e Governador Antônio Mariz da Silva, respectivamente. O fluxo será obtido mediante a realização de contagens volumétricas nos dois trechos em destaque. Os pontos para contagem estão indicados na Figura 14 e foram escolhidos estrategicamente para que não houvesse grande interferência nos resultados, ao levar em consideração, por exemplo, uma rua que conecta um dos sentidos da av. João Cirilo, no Trecho C, com o bairro de Cabo Branco.

Figura 14 – Pontos escolhidos para contagens volumétricas



Fonte: Autor

A pesquisa de contagem volumétrica classificada contou com a divisão de cinco tipos de veículos: carros, bicicletas, caminhões, ônibus e motocicletas. Na categoria de caminhões foram consideradas os utilitários de pequeno e grande porte. Já na categoria de ônibus, veículos como micro-ônibus e vans. Ao todo foram realizadas quatro contagens para cada trecho. Foi necessário a presença de dois pesquisadores, sendo cada um responsável por um sentido da via. A contagem foi feita para os períodos da manhã e da tarde, ambos realizados em horário de pico, na manhã das 6:30 até às 8:30, e de tarde das 16:30 até 18:30.

A primeira contagem volumétrica foi realizada no Trecho D, na avenida Governador Antônio Mariz da Silva, em que os dois períodos de pico foram analisados no mesmo dia, em uma quarta-feira. Os resultados para os dois sentidos da via relacionados ao período da manhã estão nas Tabelas 1 e 2, enquanto que os resultados referentes ao período da tarde estão nas Tabelas 3 e 4. O Sentido 1 se refere ao trajeto entre os bairros Mangabeira – Altiplano (Sul – Norte), enquanto que o Sentido 2, o trajeto Altiplano – Mangabeira (Norte – Sul).

Tabela 1 – Contagem volumétrica Sentido 1 no período da manhã

Categoria	Faixa da esquerda	Faixa da direita	Total por sentido	Porcentagem do fluxo	
				Esquerda	Direita
Carros	1207	437	1644	73%	27%
Motos	259	403	662	39%	61%
Caminhões	31	10	41	76%	24%
Ônibus	14	5	19	74%	26%
Bicicleta	1	61	62	2%	98%

Fonte: Autor

Tabela 2 – Contagem volumétrica Sentido 2 no período da manhã

Categoria	Faixa da esquerda	Faixa da direita	Total por sentido	Porcentagem do fluxo	
				Esquerda	Direita
Carros	890	341	1231	72%	28%
Motos	128	204	332	39%	61%
Caminhões	9	12	21	43%	57%
Ônibus	6	6	12	50%	50%
Bicicleta	0	38	38	0%	100%

Fonte: Autor

Nas Tabelas 3 e 4 estão os resultados da contagem volumétrica em relação aos horários do período da tarde:

Tabela 3 – Contagem volumétrica Sentido 1 no período da tarde

Categoria	Faixa da esquerda	Faixa da direita	Total por sentido	Porcentagem do fluxo	
				Esquerda	Direita
Carros	926	295	1221	76%	24%
Motos	164	214	378	43%	57%
Caminhões	8	5	13	62%	38%
Ônibus	10	9	19	53%	47%
Bicicleta	0	46	46	0%	100%

Fonte: Autor

Tabela 4 – Contagem volumétrica Sentido 2 no período da tarde

Categoria	Faixa da esquerda	Faixa da direita	Total por sentido	Porcentagem do fluxo	
				Esquerda	Direita
Carros	1079	404	1483	73%	27%
Motos	255	459	714	36%	64%
Caminhões	19	8	27	70%	30%
Ônibus	2	3	5	40%	60%
Bicicleta	0	71	71	0%	100%

Fonte: Autor

A segunda contagem volumétrica foi feita no Trecho C, na avenida João Cirilo. O período da manhã foi analisado em uma quinta-feira, porém, o experimento não pôde ser repetido no mesmo dia a tarde por conta do tempo chuvoso. Assim, a contagem referente ao período da tarde foi feita em outro dia, em uma terça-feira. Os resultados para os dois sentidos em relação ao período da manhã estão nas Tabelas 5 e 6, enquanto que os referentes ao período da tarde, nas Tabelas 7 e 8. O Sentido 3 se refere ao trajeto entre a Praia do Seixas – Altiplano (Sudeste - Noroeste), enquanto que o Sentido 4, o trajeto Altiplano – Praia do Seixas (Noroeste – Sudeste).

Tabela 5 – Contagem volumétrica Sentido 3 no período da manhã

Categoria	Faixa da esquerda	Faixa da direita	Total por sentido	Porcentagem do fluxo	
				Esquerda	Direita
Carros	1407	1240	2647	53%	47%
Motos	460	532	992	46%	54%
Caminhões	12	30	42	29%	71%
Ônibus	7	28	35	20%	80%
Bicicleta	0	74	74	0%	100%

Fonte: Autor

Tabela 6 – Contagem volumétrica Sentido 4 no período da manhã

Categoria	Faixa da esquerda	Faixa da direita	Total por sentido	Porcentagem do fluxo	
				Esquerda	Direita
Carros	546	946	1492	37%	63%
Motos	111	392	503	22%	78%
Caminhões	3	23	26	12%	88%
Ônibus	4	24	28	14%	86%
Bicicleta	1	11	12	8%	92%

Fonte: Autor

Nas Tabelas 7 e 8 estão os resultados da contagem volumétrica em relação aos horários do período da tarde:

Tabela 7 – Contagem volumétrica Sentido 3 no período da tarde

Categoria	Faixa da esquerda	Faixa da direita	Total por sentido	Porcentagem do fluxo	
				Esquerda	Direita
Carros	921	719	1640	56%	44%
Motos	200	279	479	42%	58%
Caminhões	8	25	33	24%	76%
Ônibus	6	20	26	23%	77%
Bicicleta	0	58	58	0%	100%

Fonte: Autor

Tabela 8 – Contagem volumétrica Sentido 4 no período da tarde

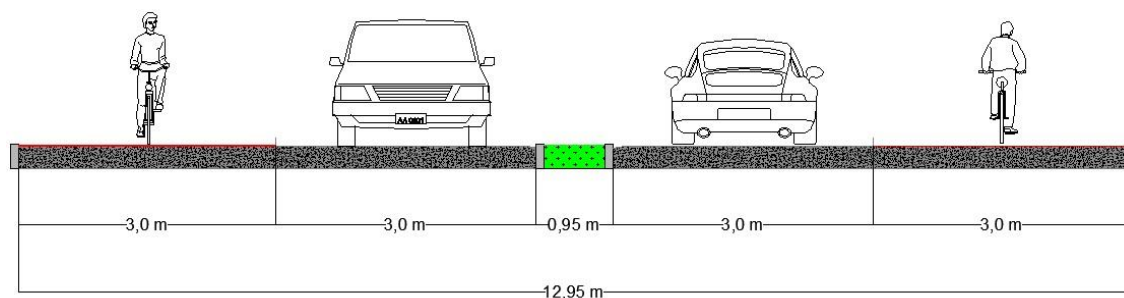
Categoria	Faixa da esquerda	Faixa da direita	Total por sentido	Porcentagem do fluxo	
				Esquerda	Direita
Carros	1046	1212	2258	46%	54%
Motos	243	482	725	34%	66%
Caminhões	5	22	27	19%	81%
Ônibus	8	17	25	32%	68%
Bicicleta	0	27	27	0%	100%

Fonte: Autor

4.6 Comportamento dos usuários na via compartilhada

Para um bom funcionamento de uma via compartilhada deve-se haver uma boa convivência entre os tráfegos dos diferentes meios de transporte presentes. A mudança de comportamento de quem costuma utilizar um espaço compartilhado leva algum tempo para acontecer, afinal, as pessoas estão acostumadas a uma divisão tradicional no trânsito em que a prioridade é dada para os automóveis. Com a aplicação de um sistema com faixa de uso preferencial para bicicletas não é diferente. É comum que os motoristas de veículos automotores resistam às alterações em relação ao privilégio dos carros, por exemplo. Enquanto que os ciclistas por vezes também demonstrem uma resistência na utilização destes espaços por motivos de segurança no trajeto, afinal muitas vezes ocorre a falta de respeito entre os usuários dos modos de transporte. Portanto, a observação do comportamento de ciclistas e de motoristas dos veículos automotores baseado em suas posições na seção transversal permite a discussão sobre a eficiência do uso da faixa preferencial para bicicletas. Para a realização do estudo foi escolhida uma seção transversal da avenida indicada na Figura 15.

Figura 15 – Seção transversal da via estudada



Fonte: Autor

4.6.1 Distância entre ciclistas e bordo da pista

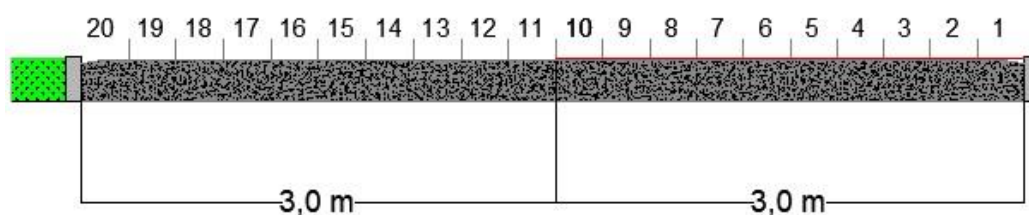
A faixa de uso preferencial para bicicletas foi implantada na avenida Governador Antônio Mariz da Silva no ano de 2012. Durante este período, a observação das diferenças no comportamento no tráfego de quem usa a via é importante para analisar o desempenho de utilização da faixa. Algumas pesquisas de campos foram feitas, antes da adoção deste tipo de faixa, com o objetivo de caracterizar a circulação dos veículos na via. Enquanto que vários ciclistas realizavam seu percurso na via, na época, foram feitos registros fotográficos para avaliar em que posição a bicicleta se encontrava durante o percurso em uma seção da via. Esta observação só foi possível devido a presença de traços desenhados no pavimento que permitiu a divisão da seção transversal da avenida em espaços de tamanhos reduzidos.

Após cinco anos da existência da faixa preferencial, a realização de novas pesquisas permitirá a comparação entre os resultados e com isto, constatar se houve alguma mudança de comportamento dos ciclistas na via compartilhada. Quando o ciclista trafega em vias que não apresentam estruturas cicloviárias, é normal que eles ocupem o espaço próximo ao bordo da pista, entretanto, tal lugar é inadequado para circulação de bicicletas, afinal, não há o respeito da distância mínima recomendada para outros veículos que trafegam na faixa da direita como também se torna arriscado circular próximo a elementos de drenagem da via. Porém, na presença de uma faixa de uso preferencial, a mobilidade de ciclistas deve se dar pelo centro da faixa, estando assim a uma distância mínima recomendada dos veículos na faixa da esquerda e a uma distância mais adequada do meio-fio.

Na experiência conduzida no ano de 2012, cada sentido da avenida teve sua seção dividida, com traços de gesso no pavimento, em 21 espaços com cada um medindo em torno de 28 centímetros. A pesquisa mais recente utilizou do mesmo procedimento, dessa vez utilizando

tinta solúvel para demarcar o pavimento, e com cada sentido dividido em 20 espaços com dimensões em torno de 30 centímetros como mostra a Figura 16. Cada espaço será chamado de Trecho, e a bicicleta que for registrada trafegando em um dos espaços terá sua posição considerada como a do centro do trecho. Portanto, no cálculo da distância do ciclista ao bordo da pista, será respeitado as individualidades de cada pesquisa. A numeração dos trechos foi feita a partir do estabelecimento da posição do meio-fio como origem, sendo o espaço mais próximo do passeio no lado direito chamado de Trecho 1, enquanto que os espaços mais distantes do bordo da pista no lado direito designados como os Trechos 20 e 21, referentes a pesquisa mais recente e a mais antiga, respectivamente. Nas Figuras 17 e 18 mostram as pesquisas conduzidas nos anos 2012 e 2017, respectivamente.

Figura 16 – Seção transversal dividida em 20 trechos



Fonte: Autor

Figura 17 – Ciclista percorrendo a via no ano de 2012



Fonte: SEMOB, 2012

Figura 18 – Ciclista percorrendo a via no ano de 2017



Fonte: Autor

As duas pesquisas também se diferenciam na forma da obtenção do registro do percurso dos ciclistas. Enquanto que na pesquisa mais recente foram feitos registros na forma de vídeos que focassem a circulação dos ciclistas, o estudo anterior focou os ciclistas utilizando registros fotográficos. As gravações dos vídeos foram feitas nos períodos da manhã e da tarde, aproveitando-se dos horários em que existiam maior fluxo de bicicletas na faixa preferencial. Após a avaliação do acervo das duas pesquisas, foi possível registrar em que trechos as bicicletas estavam posicionadas na seção transversal da via e com isto, avaliar a que distâncias eles estavam do meio-fio.

Os resultados do experimento realizado no ano de 2012 se encontra na Tabela 9. Para o cálculo da média foram desconsideradas as amostras de ciclistas nos Trechos 15 e 20.

Tabela 9 – Distância entre ciclistas e meio-fio, em 2012

Trecho	Distância média (m)	Ciclistas	% Ciclistas
1	0,14	1	2%
2	0,42	8	12%
3	0,7	35	53%
4	0,98	15	23%
5	1,26	3	5%
6	1,54	0	0%
7	1,82	0	0%
8	2,1	0	0%
9	2,38	0	0%

(continuação)			
10	2,66	0	0%
11	2,94	0	0%
12	3,22	0	0%
13	3,5	0	0%
14	3,78	0	0%
15	4,06	1	2%
16	4,34	0	0%
17	4,62	0	0%
18	4,9	0	0%
19	5,18	0	0%
20	5,46	3	5%
21	5,74	0	0%
Total		66	100%
Distância média (m)		0,70	

Fonte: Autor

Os resultados da pesquisa conduzida no presente ano se encontra na Tabela 10:

Tabela 10 – Distância entre ciclistas e meio-fio, em 2017

Trecho	Distância média (m)	Ciclistas	% Ciclistas
1	0,15	0	0%
2	0,45	30	31%
3	0,75	45	47%
4	1,05	15	16%
5	1,35	3	3%
6	1,65	1	1%
7	1,95	2	2%
8	2,25	0	0%
9	2,55	0	0%
10	2,85	0	0%
11	3,15	0	0%
12	3,45	0	0%
13	3,75	0	0%
14	4,05	0	0%
15	4,35	0	0%
16	4,65	0	0%
17	4,95	0	0%
18	5,25	0	0%
19	5,55	0	0%
20	5,85	0	0%
Total		96	100%
Distância média (m)		0,76	

Fonte: Autor

4.6.2 *Distância entre carros e ciclistas*

O Código de Trânsito Brasileiro prevê uma ordem de prioridades no sistema viário baseado na fragilidade que um meio de transporte tem em relação a outro. Os condutores de meios de transportes motorizados por estarem em um veículo de maior porte e de maior velocidade devem ter a consciência em relação ao respeito com outros modos de transportes mais frágeis no tráfego compartilhado. Assim, na utilização de uma via com faixa preferencial para bicicletas, os carros devem além de manter a distância mínima recomendada de 1,50 metros em situações de ultrapassagens, também devem respeitar os princípios de utilização do sistema. A análise de possíveis mudanças no comportamento de motoristas foi feita a partir da observação de suas condutas ao ultrapassarem ciclistas na via compartilhada.

O mesmo tracejado feito na seção transversal da avenida para a pesquisa anterior foi utilizado para o estudo da relação de distâncias entre os veículos motorizados e as bicicletas. Dois ciclistas experientes foram selecionados para efetuar movimentos repetitivos de circulação na faixa preferencial, sempre com intuito de provocar a ultrapassagem dos veículos que se movimentavam no momento da pesquisa na faixa preferencial. Assim, o ciclista foi orientado a circular na posição central da faixa preferencial, e em seguida, a uma distância mais próxima do bordo da pista. O procedimento se deu, como mostra a Figura 19, com o ciclista posicionado em uma interseção da via próxima ao tracejado dos trechos, e quando um carro que se movimentava pela faixa preferencial se aproximava, o ciclista acessava a faixa para assim provocar a ultrapassagem do veículo pelo lado esquerdo. A numeração dos trechos segue o mesmo padrão da pesquisa anterior.

Figura 19 – Posição do ciclista antes de acessar a faixa preferencial



Fonte: Autor

Com a gravação dos movimentos em vídeos, foi possível analisar a que distâncias os automóveis ultrapassavam os ciclistas. A roda dianteira direita do veículo motorizado que passava em um dos trechos foi usada como referência para calcular a distância do carro para o bordo da pista, como podemos ver na Figura 20. Como na pesquisa anterior, foi considerado o ponto central do trecho para o cálculo das distâncias.

Figura 20 – Carro ultrapassando o ciclista na faixa preferencial



Fonte: Autor

Isto permitiu a avaliação da diferença do comportamento dos motoristas baseado na circulação do ciclista em duas posições na seção pré-estabelecidas, a Trecho 5 e Trecho 2. Os resultados para os experimentos realizados estão indicados nas Tabelas 11 e 12 em que se encontram os trechos nos quais os carros e bicicletas foram registrados para cada amostra, assim como suas respectivas distâncias para o bordo da pista. Na última coluna das tabelas estão os valores referentes as distâncias entre os dois meios de transporte.

Tabela 11 – Distância entre os carros e a bicicleta no Trecho 2

Amostra	Carro		Bicicleta		Distância entre os modos (m)
	Trecho	Distância (m)	Trecho	Distância (m)	
1	5	1,35	2	0,45	0,90
2	5	1,35	2	0,45	0,90
3	9	2,55	2	0,45	2,10
4	6	1,65	2	0,45	1,20
5	10	2,85	2	0,45	2,40
6	10	2,85	2	0,45	2,40
7	5	1,35	2	0,45	0,90
8	4	1,05	2	0,45	0,60
9	7	1,95	2	0,45	1,50
10	8	2,25	2	0,45	1,80
11	7	1,95	2	0,45	1,50
12	9	2,55	2	0,45	2,10
13	12	3,45	2	0,45	3,00
14	7	1,95	2	0,45	1,50
15	6	1,65	2	0,45	1,20
16	7	1,95	2	0,45	1,50
17	11	3,15	2	0,45	2,70
18	8	2,25	2	0,45	1,80
19	6	1,65	2	0,45	1,20
20	3	0,75	2	0,45	0,30
21	9	2,55	2	0,45	2,10
22	4	1,05	2	0,45	0,60
23	5	1,35	2	0,45	0,90
24	9	2,55	2	0,45	2,10
25	10	2,85	2	0,45	2,40
26	7	1,95	2	0,45	1,50
27	9	2,55	2	0,45	2,10
28	8	2,25	2	0,45	1,80
29	9	2,55	2	0,45	2,10
30	7	1,95	2	0,45	1,50
31	10	2,85	2	0,45	2,40
32	7	1,95	2	0,45	1,50
33	8	2,25	2	0,45	1,80
34	9	2,55	2	0,45	2,10
35	10	2,85	2	0,45	2,40
36	9	2,55	2	0,45	2,10
37	7	1,95	2	0,45	1,50
38	8	2,25	2	0,45	1,80
39	11	3,15	2	0,45	2,70
40	7	1,95	2	0,45	1,50
41	8	2,25	2	0,45	1,80
42	6	1,65	2	0,45	1,20

(continuação)					
43	12	3,45	2	0,45	3,00
44	11	3,15	2	0,45	2,70
45	7	1,95	2	0,45	1,50
46	7	1,95	2	0,45	1,50
47	6	1,65	2	0,45	1,20
48	10	2,85	2	0,45	2,40
49	8	2,25	2	0,45	1,80
50	5	1,35	2	0,45	0,90
51	7	1,95	2	0,45	1,50
52	9	2,55	2	0,45	2,10
Média					1,73

Fonte: Autor

Tabela 12 – Distância entre os carros e a bicicleta no centro da faixa preferencial

Amostra	Carro		Bicicleta		Distância entre os modos (m)
	Trecho	Distância (m)	Trecho	Distância (m)	
1	12	3,45	5	1,50	1,95
2	8	2,25	5	1,50	0,75
3	9	2,55	5	1,50	1,05
4	13	3,75	5	1,50	2,25
5	8	2,25	5	1,50	0,75
6	10	2,85	5	1,50	1,35
7	9	2,55	5	1,50	1,05
8	10	2,85	5	1,50	1,35
9	11	3,15	5	1,50	1,65
10	6	1,65	5	1,50	0,15
11	9	2,55	5	1,50	1,05
12	10	2,85	5	1,50	1,35
13	10	2,85	5	1,50	1,35
14	9	2,55	5	1,50	1,05
15	7	1,95	5	1,50	0,45
16	11	3,15	5	1,50	1,65
17	11	3,15	5	1,50	1,65
18	11	3,15	5	1,50	1,65
19	12	3,45	5	1,50	1,95
20	11	3,15	5	1,50	1,65
21	12	3,45	5	1,50	1,95
22	10	2,85	5	1,50	1,35
23	12	3,45	5	1,50	1,95
24	12	3,45	5	1,50	1,95
25	9	2,55	5	1,50	1,05

(continuação)					
26	7	1,95	5	1,50	0,45
27	12	3,45	5	1,50	1,95
28	13	3,75	5	1,50	2,25
29	9	2,55	5	1,50	1,05
30	10	2,85	5	1,50	1,35
31	9	2,55	5	1,50	1,05
32	12	3,45	5	1,50	1,95
33	11	3,15	5	1,50	1,65
34	8	2,25	5	1,50	0,75
35	10	2,85	5	1,50	1,35
36	11	3,15	5	1,50	1,65
37	11	3,15	5	1,50	1,65
38	10	2,85	5	1,50	1,35
39	13	3,75	5	1,50	2,25
40	10	2,85	5	1,50	1,35
41	12	3,45	5	1,50	1,95
42	13	3,75	5	1,50	2,25
43	12	3,45	5	1,50	1,95
44	11	3,15	5	1,50	1,65
45	12	3,45	5	1,50	1,95
46	12	3,45	5	1,50	1,95
47	11	3,15	5	1,50	1,65
48	11	3,15	5	1,50	1,65
49	9	2,55	5	1,50	1,05
50	4	1,05	5	1,50	0,45
51	4	1,05	5	1,50	0,45
Média					1,44

Fonte: Autor

4.7 Percepção do ciclista

A busca por novas políticas que adeque o uso da bicicleta na circulação junto com outros modos de transportes passa pelo conhecimento da opinião das pessoas que praticam o ciclismo nas suas atividades cotidianas. É necessário que haja a caracterização não somente das pessoas que utilizam este meio, mas também de suas viagens, sempre com intuito de buscar novas soluções para melhoria do trajeto de quem utiliza um meio de transporte não-motorizado.

Antes da adoção da via compartilhada com faixa preferencial para bicicletas, ocorreram algumas entrevistas com os ciclistas que trafegavam na via. As entrevistas serviram para caracterização dos respondentes, de suas viagens e de sua percepção quanto ao tráfego de bicicletas. Assim, pôde-se obter respostas sobre fatores que poderiam ser melhorados para garantir uma mobilidade mais segura. Porém, após alguns anos da implantação do sistema, novas entrevistas foram realizadas com algumas perguntas semelhantes às do primeiro experimento, porém, com um maior enfoque sobre a percepção do ciclista em relação ao uso da faixa preferencial para bicicletas.

A entrevista foi conduzida durante os períodos da manhã e da tarde de uma quarta-feira, mais precisamente entre os horários das 7:00 até as 8:30, e durante a tarde, das 16:00 às 17:30. No total, 50 ciclistas foram entrevistados com uma abordagem direta. As perguntas foram divididas entre três seções, sendo elas a caracterização do usuário, caracterização da viagem e a percepção dos ciclistas. Na primeira seção as perguntas se limitaram ao sexo do entrevistado bem como sua idade. Em seguida, foram feitos questionamentos sobre a viagem como qual o bairro de origem e de destino, o objetivo da viagem, a duração do trajeto e a quantidade de dias em que o entrevistado utiliza a bicicleta. Na última seção, as perguntas foram feitas para avaliar a percepção do ciclista em relação ao uso da bicicleta. Primeiramente as perguntas buscaram compreender a relação entre a bicicleta e veículos motorizados nas vias como um geral, e em seguida, as questões tiveram enfoque sobre esta relação aplicado ao uso da faixa preferencial para bicicletas. Portanto, indagações sobre a sensação de segurança durante o trajeto de bicicleta, sobre o respeito dos motoristas de carros e quanto às diferenças no tráfego de bicicleta na via compartilhada permitiram a avaliação sobre o desempenho de utilização da faixa preferencial.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a realização de todos os experimentos, foi possível fazer uma análise de cada pesquisa de forma individual como também uma avaliação sobre todo o conjunto de informações obtidas. A discussão sobre o desempenho de novas formas de inserção da bicicleta no sistema viário é crucial para o incentivo ao uso deste meio e para a busca por cada vez mais políticas públicas voltadas para o tema.

5.1 Fluxo de veículos

A primeira pesquisa teve como objetivo estabelecer se ocorreu uma alteração no fluxo de veículos entre as faixas da via compartilhada após a implantação de uma faixa preferencial para bicicletas. Da Tabela 1 até a 8 se encontram os resultados das contagens feitas nas avenidas Governador Antônio Mariz da Silva e João Cirilo. Considerando apenas a categoria de carros, é notório que na avenida que contém a faixa preferencial houve uma disparidade entre o fluxo de veículos nas faixas da esquerda e da direita. Para simplificar o entendimento da mudança no fluxo de veículos, as tabelas representam a contagem total de carros durante os dois períodos do dia para as duas avenidas, sendo cada tabela de acordo com cada sentido de fluxo. A Tabela 13 representa o Sentido 1 que consiste no trajeto do bairro de Mangabeira para o bairro do Altiplano, enquanto que o Sentido 2 representa o sentido inverso entre os mesmos bairros na Tabela 14.

Tabela 13 – Contagem dos veículos para o Sentido 1

Avenida	Antônio Mariz da Silva		João Cirilo	
	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita
Total de carros	2133	732	2328	1959
% Carros	74%	26%	54%	46%

Fonte: Autor

Tabela 14 – Contagem dos veículos para o Sentido 2

Avenida	Antônio Mariz da Silva		João Cirilo	
	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita
Total de carros	1969	745	1592	2158
% Carros	73%	27%	42%	58%

Fonte: Autor

A presença da faixa preferencial para bicicletas na faixa da direita da avenida Gov. Antônio Mariz da Silva provocou mudanças no fluxo dos veículos entre as faixas da via. A análise da contagem volumétrica nas duas avenidas permitiu avaliar estas alterações, afinal, para o Sentido 1, na via compartilhada houve uma diferença percentual de 48% com o maior fluxo presente na faixa da esquerda, enquanto que para o mesmo sentido, na avenida João Cirilo, a faixa da esquerda apresentou maior volume, porém, com a diferença percentual de apenas 8% para a faixa da direita. A mudança de fluxos entre as faixas fica ainda mais evidente na análise do Sentido 2, afinal, enquanto que na via compartilhada houve um maior volume de carros na faixa da esquerda com fluxo percentual de 73%, na João Cirilo foi a faixa da direita que apresentou maior fluxo com 58% dos carros trafegando por ela. Portanto, estas alterações de fluxo podem ter sido ocasionadas devido a implantação da faixa preferencial para uso de ciclistas na faixa da direita da avenida Gov. Antônio Mariz da Silva.

5.2 Comportamento de ciclistas e motoristas

O comportamento dos ciclistas pôde ser avaliado de acordo com sua posição na seção transversal e conseqüentemente, a sua distância em relação ao bordo da pista. O experimento foi conduzido alguns anos atrás e foi repetido no presente ano com o objetivo de analisar uma possível mudança de comportamento. A pesquisa feita antes da implantação da faixa preferencial para bicicletas teve o registro de 66 ciclistas fazendo o percurso nos trechos: 1, 2, 3, 4, 5, 15 e 20, representados no Gráfico 1, sendo os maiores fluxos de ciclistas no Trecho 3 (53%), seguido do Trecho 4 (23%) e do Trecho 2 (12%).

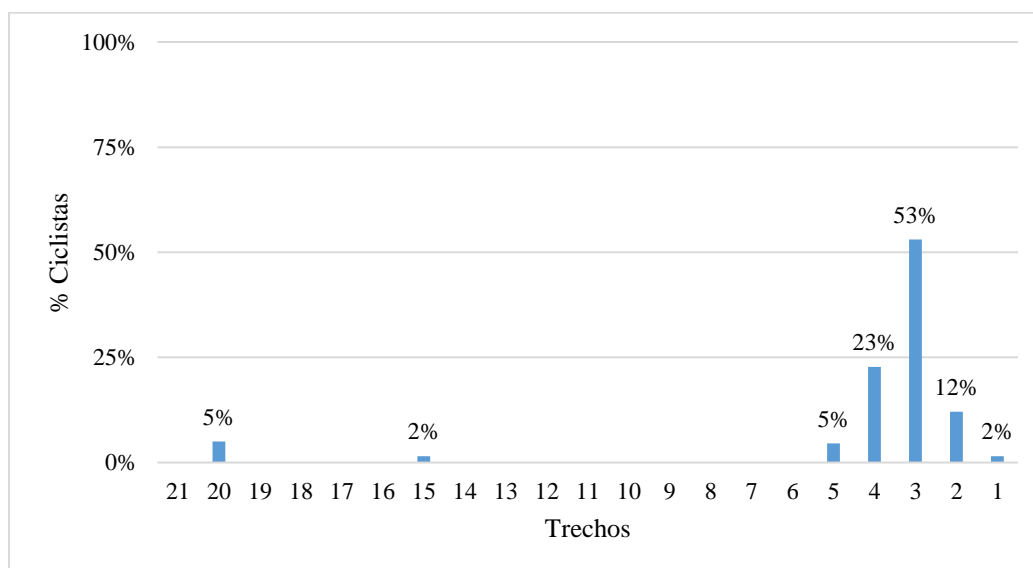


Gráfico 1 – Trechos utilizadas por ciclistas em pesquisa de 2012. Fonte: Autor.

No experimento realizado recentemente, houve o registro de 96 ciclistas fazendo o percurso nas posições dos trechos: 2, 3, 4, 5, 6 e 7, representados no Gráfico 2, sendo os maiores fluxos no Trecho 3 (47%), seguido do Trecho 2 (31%) e do Trecho 4 (16%).

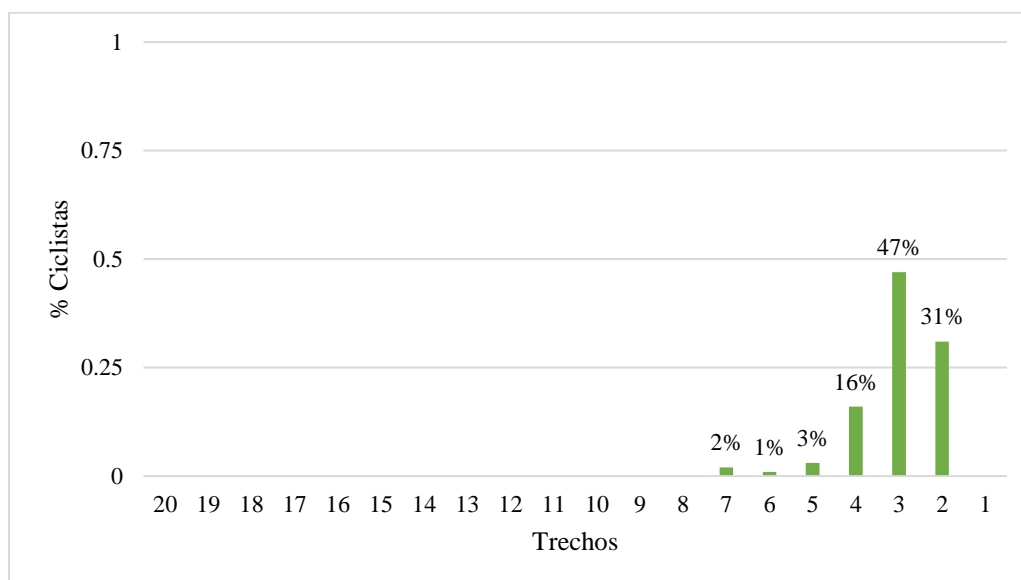


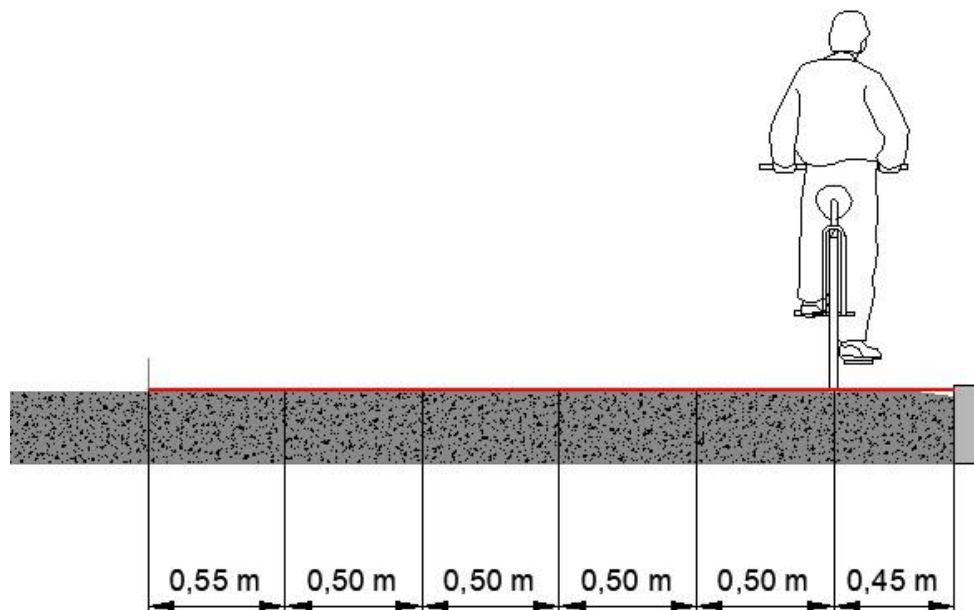
Gráfico 2 – Trechos utilizadas por ciclistas em pesquisa de 2017. Fonte: Autor.

Pode-se perceber que houve algumas mudanças no comportamento dos ciclistas em relação a distância ao meio-fio durante o percurso de bicicleta na faixa preferencial. Na primeira pesquisa, quando a pista ainda não apresentava sinalização, a distância média entre o ciclista e o meio-fio foi de 0,70 metros, desconsiderando as amostras de ciclistas registrados fora da faixa da direita, nos Trechos 15 e 20. Já na pesquisa mais recente, a média da distância foi de 0,76 metros, o que mostra um afastamento ainda contido do ciclista em relação ao bordo da pista. Percebe-se que o maior fluxo de ciclistas se deram no Trecho 3, a uma distância em torno de 75 centímetros do bordo da pista. Houve também a diminuição da porcentagem de uso no Trecho 4 e um aumento de fluxo no Trecho 2 entre as pesquisas realizadas em anos diferentes. Apesar do aumento no valor da distância média para o meio-fio, a pesquisa mostrou que mesmo com a presença da faixa preferencial, os ciclistas ainda tendem a circular em uma região mais próxima do meio-fio. Foi possível perceber que a presença de sinalização específica na via mostrou influência no tráfego dos ciclistas, pois na pesquisa mais recente houveram apenas registros de ciclistas utilizando a faixa preferencial.

Os motoristas de veículos motorizados devem respeitar os diferentes tipos de tráfego em uma via compartilhada. Quando há uma redução do privilégio do automóvel no espaço viário, a observação do comportamento dos motoristas é fundamental para avaliar o desempenho

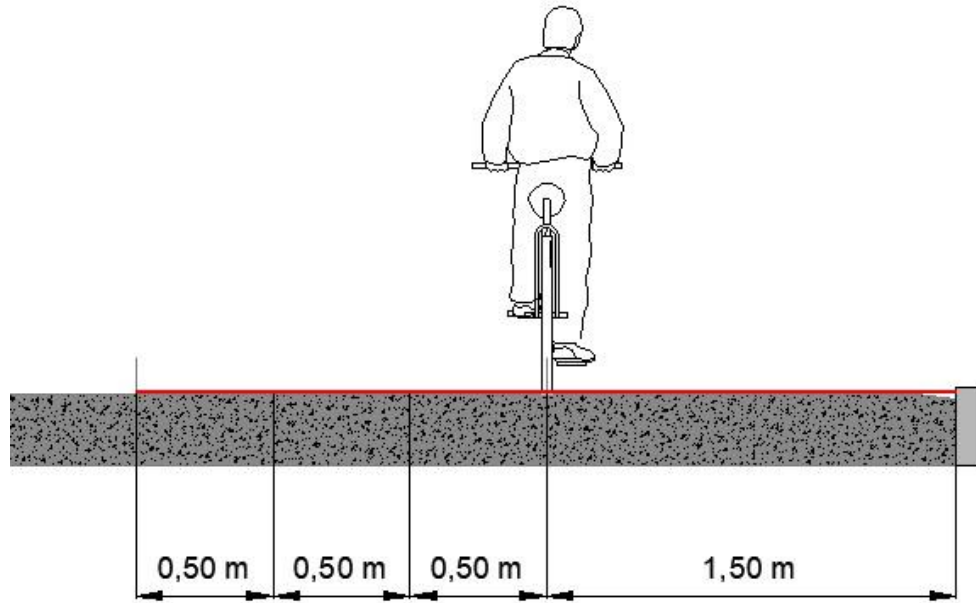
de utilização de uma faixa preferencial para bicicletas. Assim, a análise da distância entre carros e bicicletas em movimentos de ultrapassagens pode fornecer informações sobre o respeito entre os tráfegos de diferentes meios de transporte. A pesquisa buscou estabelecer as distâncias de ultrapassagem baseado em duas posições pré-estabelecidas para circulação de ciclistas experientes selecionados para participar do experimento. As duas posições são referentes ao Trecho 2 e o centro da faixa preferencial que estão, respectivamente, a 0,45 metros e a 1,50 metros do bordo da pista. O sistema com a faixa preferencial para bicicletas tem como princípio o deslocamento total do veículo motorizado para a faixa da esquerda ao ultrapassar o ciclista que se encontra na faixa preferencial na direita. Assim, para o cumprimento deste princípio, o experimento em que o ciclista repetia os movimentos no Trecho 2, a distância para os carros deveria ser de 2,55 metros, enquanto que para o experimento no qual o ciclista se encontra no centro da faixa, a distância entre os modos deveria ser de 1,50 metros. Para simplificar o entendimento dos resultados das pesquisas, as distâncias durante as ultrapassagens foram divididas em intervalos de espaço de 0,50 metros, mostrados nas Figuras 21 e 22, de acordo com cada experimento.

Figura 21 – Experimento com o ciclista no Trecho 2



Fonte: Autor

Figura 22 – Experimento com o ciclista no centro da faixa preferencial



Fonte: Autor

Os resultados das distâncias das amostragens de ultrapassagens entre veículos motorizados e bicicletas, para cada experimento, estão representados nos Gráficos 3 e 4.

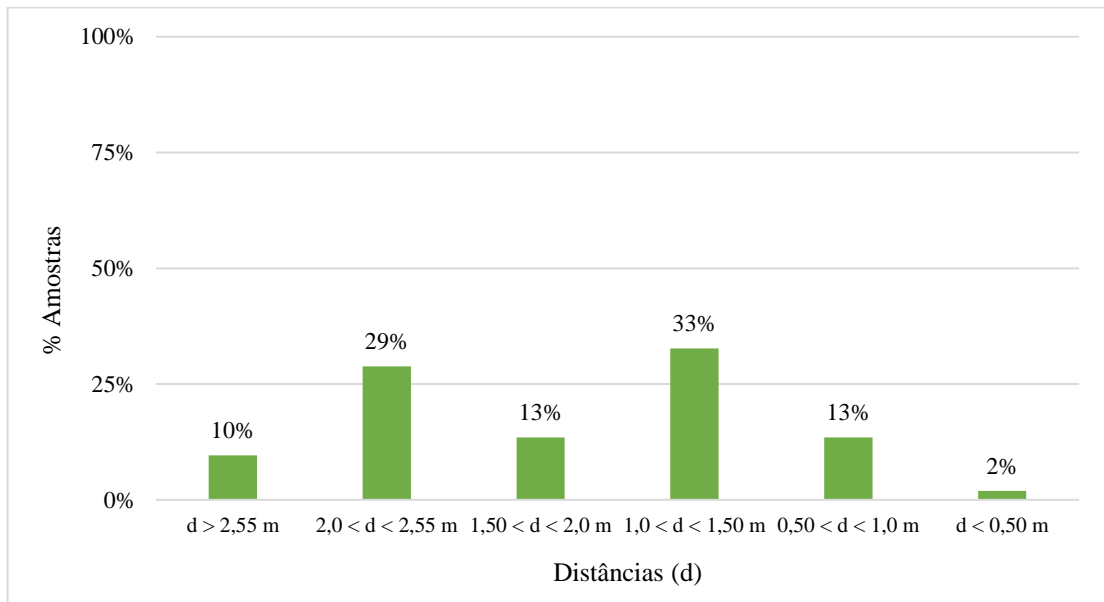


Gráfico 3 – Distribuição das distâncias referente ao ciclista no Trecho 2. Fonte: Autor.

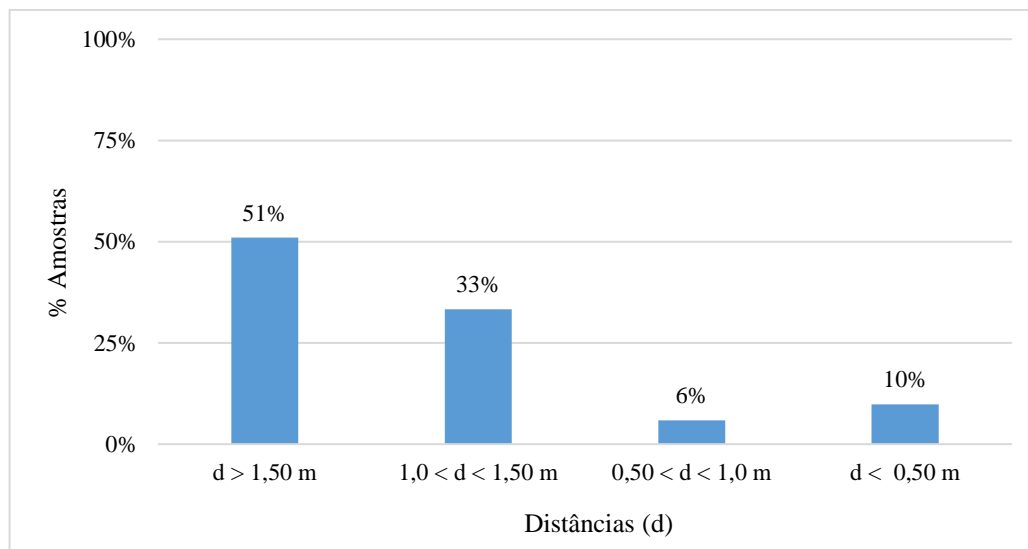


Gráfico 4 – Distribuição das distâncias referente ao ciclista no centro da faixa. Fonte: Autor.

Os gráficos 3 e 4 permitem analisar o quão próximos os veículos estavam do ciclista nos dois experimentos. Percebe-se que para o experimento do ciclista na Trecho 2, apenas 10% dos motoristas respeitaram o princípio de utilização da faixa preferencial ao se deslocar totalmente para faixa da esquerda na realização da ultrapassagem. Já para o experimento do ciclista no centro da faixa preferencial, 51% dos motoristas ultrapassaram os ciclistas seguindo corretamente o princípio. Nos casos mais críticos, percebeu-se a predominância da falta de respeito dos motoristas que ultrapassavam os ciclistas a uma distância inadequada e muitas das vezes apresentando excesso de velocidade. Para o experimento do ciclista circulando no centro da faixa preferencial, em alguns casos das amostragens com distâncias mais críticas, observou-se que alguns carros não tinham a possibilidade de migrar para faixa da esquerda para fazer a ultrapassagem devido a presença de outros veículos na faixa, então, os motoristas reduziam a velocidade até que tivessem espaço suficiente para se mover para faixa da esquerda e assim, conseguir ultrapassar o ciclista. Entretanto, com o ciclista na posição do Trecho 2, os motoristas apresentaram o costume de invadir a faixa preferencial, empurrando o ciclista cada vez mais em direção ao meio-fio. Percebe-se então que o ciclista, ao trafegar ocupando o centro da faixa preferencial, reduz o espaço para uma eventual ultrapassagem do veículo motorizado invadindo a faixa preferencial, enquanto que com o ciclista circulando próximo do meio-fio, os condutores de veículos acabam efetuando mais ultrapassagens utilizando a faixa preferencial.

Os veículos automotores ao ultrapassarem uma bicicleta devem manter uma distância mínima recomendada de 1,50 metros. Os Gráficos 5 e 6 indicam a relação de respeito a esta distância baseada nos dois experimentos de ultrapassagens feitos com ciclistas em posições diferentes da seção transversal.

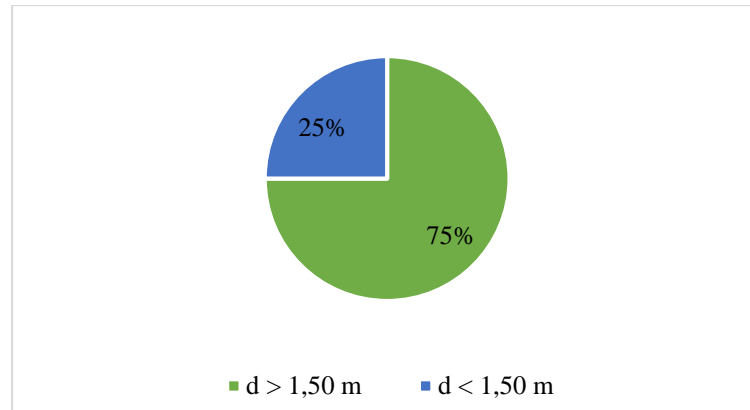


Gráfico 5 – Experimento com o ciclista posicionado no Trecho 2. Fonte: Autor.

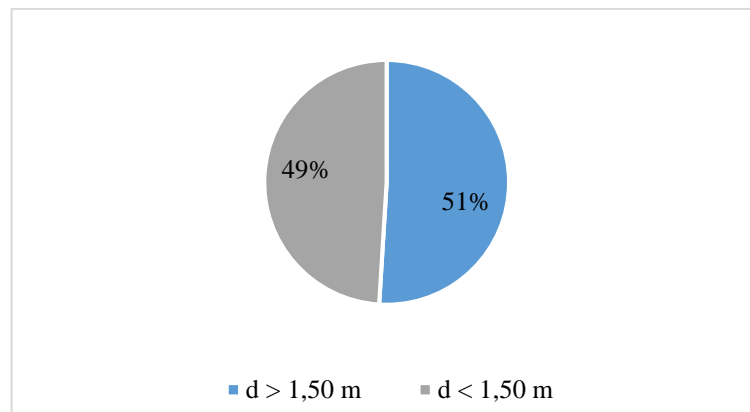


Gráfico 6 – Experimento com o ciclista posicionado no centro da faixa. Fonte: Autor.

A pesquisa com o ciclista no centro da faixa teve a distância média de ultrapassagem igual a 1,44 metros, enquanto que para pesquisa com o ciclista no Trecho 2, a distância média foi de 1,73 metros. Apesar de uma menor distância entre os modos para o experimento do ciclista no centro da faixa, 51% das amostras de veículos saíram completamente da faixa preferencial, enquanto que para o outro experimento, apenas 10% dos veículos não estavam dentro dos limites da faixa preferencial. Assim, com o conjunto de dados dos dois experimentos, percebeu-se que para 63% das amostras houve o respeito da distância mínima recomendada de 1,50 metros, entretanto, apenas 30% dos condutores se deslocaram completamente para faixa da esquerda ao efetuar o movimento de ultrapassagem.

5.3 Percepção dos ciclistas

A avaliação da percepção do ciclista que usualmente trafega por uma via compartilhada é importante para obtenção de informações sobre o uso da via. Por meio de uma abordagem direta, 50 ciclistas foram entrevistados enquanto circulavam na avenida Governador Antônio Mariz da Silva. A maioria dos entrevistados (92%) eram homens, e as faixas etárias mais predominantes foram entre 35-50 anos (40%), seguido de 21-34 anos e acima de 50 anos, cada com 22%. O principal objetivo da viagem foi à trabalho (72%) seguido de lazer (20%). Levando em consideração todos os entrevistados, a média das viagens foi de 39 minutos enquanto que, em média, os ciclistas utilizam a bicicleta 6 dias por semana. Para avaliar a percepção dos ciclistas, foram feitas perguntas que analisassem não somente o uso da faixa preferencial, como também o uso da bicicleta na cidade João Pessoa-PB.

A caracterização da percepção do ciclista se iniciou com três perguntas baseadas em suas experiências no trajeto de bicicleta nas vias da cidade. A primeira pergunta foi relacionada a sensação de segurança durante os percursos dos ciclistas. A segunda foi sobre o respeito dos motoristas em relação ao ciclista, por fim, a terceira pergunta foi sobre a distância que os carros geralmente passam da bicicleta. Nos Gráficos 7, 8 e 9 estão representadas as respostas dos entrevistados.

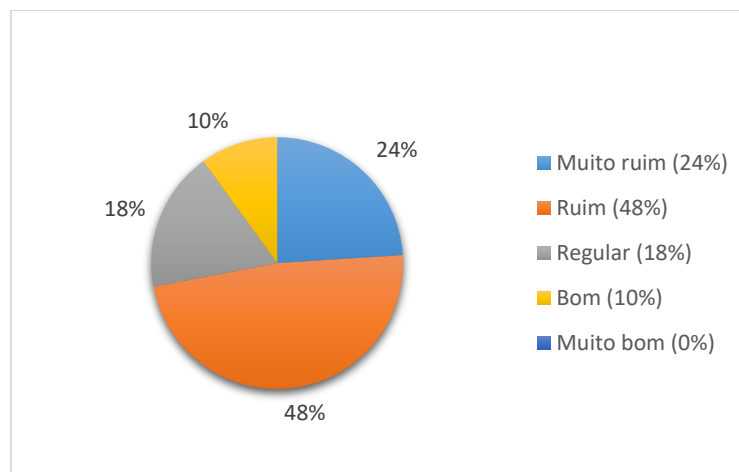


Gráfico 7 – A sensação de segurança durante o trajeto de bicicleta. Fonte: Autor.

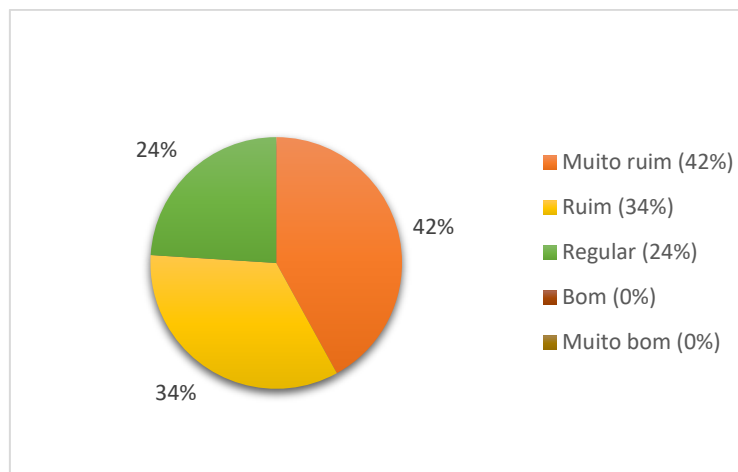


Gráfico 8 – O respeito dos motoristas em relação ao ciclista. Fonte: Autor.

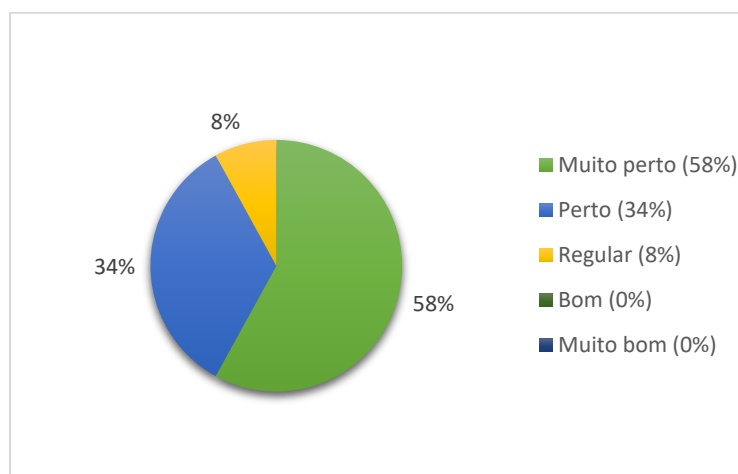


Gráfico 9 – A distância que os carros passam da bicicleta. Fonte: Autor.

Os ciclistas ainda não se sentem seguros ao trafegar nas vias da cidade, afinal, 72% reprovam as condições de trajeto em relação à sensação de segurança, enquanto que apenas 10% aprovam. Isto se deve não somente ao perigo de acidentes, mas também quanto à falta de segurança pública na cidade. Quanto ao respeito dos motoristas, 76% indicaram com reprovação, enquanto que outros 58% acreditam que os carros passam muito perto da bicicleta e 34% que passam perto. A entrevista conduzida no ano de 2012 contou com a participação de 33 ciclistas. As respostas foram parecidas com a pesquisa atual, em que na época, 57% reprovaram a sensação de segurança no trajeto de bicicleta. Em relação ao respeito dos motoristas com o ciclista, em 2012, houve a reprovação por parte de 72%, enquanto que outros 64% responderam que os carros passavam muito perto da bicicleta.

As perguntas relacionadas à utilização da faixa preferencial na via compartilhada tiveram como objetivo comparar a percepção do ciclista entre o uso de vias de tráfego tradicional

com o uso da via compartilhada com a faixa preferencial. A primeira pergunta foi sobre a sensação de segurança na faixa preferencial, seguido da pergunta se os carros passavam mais afastados das bicicletas neste tipo de via, e a última pergunta, se os ciclistas circulavam mais distantes do meio-fio na faixa preferencial. As respostas, desta vez, foram divididas em “Sim”, “Não” e “Indiferente”. Os gráficos 10, 11 e 12 mostram as respostas dos entrevistados.

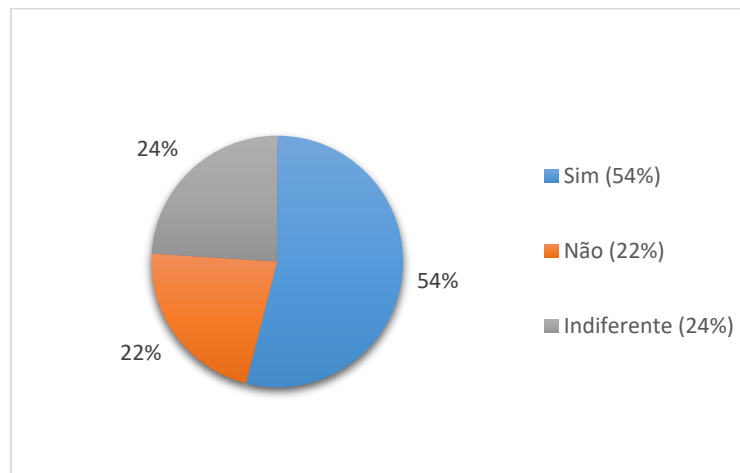


Gráfico 10 – Se a sensação de segurança no uso da faixa preferencial era maior. Fonte: Autor.

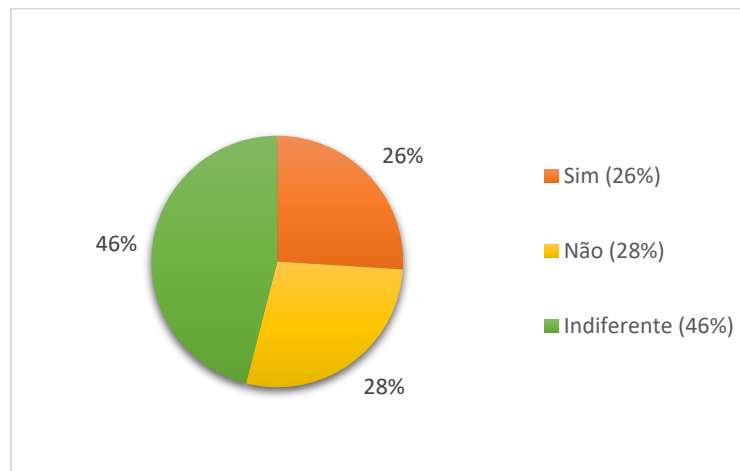


Gráfico 11 – Se os carros andam mais distantes da bicicleta no uso da faixa preferencial. Fonte: Autor.

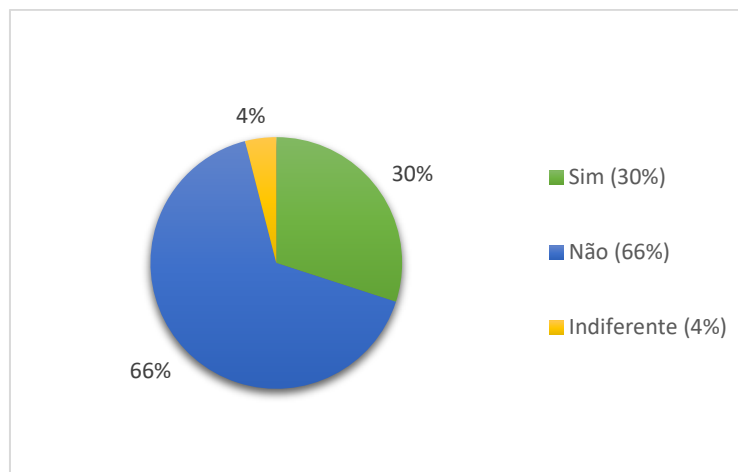


Gráfico 12 – Se os ciclistas andam mais afastados do meio-fio na faixa preferencial. Fonte: Autor.

Nas perguntas direcionadas ao uso da faixa preferencial na avenida, 54% responderam que se sentem mais seguros ao circular nesta faixa, embora 24% não sintam diferença em relação à outras vias e 22% não se sintam mais seguros. 46% dos entrevistados responderam como indiferente quando questionados se os carros passam mais afastados na faixa preferencial do que em outras vias. Em relação a quanto afastado os ciclistas trafegam do meio-fio, 66% indicaram que andam mais próximos do meio-fio quando circulam na faixa preferencial. Apesar de 54% dos ciclistas responderem que se sentem mais seguros ao se locomover neste tipo de faixa, a maioria dos ciclistas sentem indiferença em relação a distância que os carros ao lado da bicicleta na via compartilhada. Além disto, a maioria ainda prefere circular em uma posição mais próxima do bordo da pista, justamente pelo receio do conflito entre bicicletas e carros. A presença de sinalização específica na via pode acarretar em uma maior sensação de segurança, entretanto, os outros dois questionamentos indicam que a maioria dos ciclistas ainda não se sentem realmente seguros. Alguns ciclistas comentaram que a presença de fiscalização na forma de câmeras e o aumento de campanhas educativas para o respeito no trânsito podem melhorar as condições de mobilidade dos ciclistas.

Uma análise do conjunto de todas as pesquisas permite discutir o desempenho de utilização da faixa preferencial para bicicletas. Percebe-se que a alteração nas características de fluxo de veículos entre as duas faixas da via compartilhada apresentou-se como um ponto positivo, afinal, mais carros estão migrando para faixa da esquerda com a presença da faixa preferencial. Todavia, os ciclistas ainda não se sentem seguros ao trafegar na via, pois, após anos da implantação da faixa preferencial, os ciclistas ainda possuem o costume de trafegar próximos ao meio-fio justamente por se sentirem mais seguros ao fazer isso. Na pesquisa sobre a distância entre carros e bicicletas em movimentos de ultrapassagem, foi constatado que quando o ciclista

circula em uma posição mais central, os carros respeitam mais o princípio de utilização da via ao se mover completamente para outra faixa. Assim, quando os ciclistas trafegam mais próximos do meio-fio, os motoristas respeitam menos e acabam invadindo a faixa preferencial para bicicletas. A entrevista mostrou que os ciclistas ainda não se sentem muito seguros nos trajetos de bicicletas e que a presença da faixa preferencial, apesar de trazer um pouco mais de segurança, ainda não provocou grande diferença na sensação de segurança dos ciclistas, afinal, muitos ainda acreditam que a falta de respeito dos motoristas ainda está evidente mesmo com a presença deste tipo de faixa. O incentivo na forma de investimentos públicos para melhorar a fiscalização é fundamental para garantir o respeito entre motoristas e ciclistas. Campanhas educativas sobre os princípios utilização da faixa, assim como, o incentivo à educação de crianças sobre as diferentes formas de transportes e suas relações no trânsito deve melhorar o entendimento sobre a convivência entre diferentes tipos de tráfegos. A conscientização sobre o respeito entre os veículos fará com que este sistema se torne cada vez mais viável.

6 CONCLUSÃO

A bicicleta é um meio de transporte ideal para aplicação do conceito de mobilidade urbana sustentável. Entretanto, o incentivo ao seu uso ainda carece de políticas públicas e medidas que garantam a segurança no percurso de quem utiliza este meio em suas atividades cotidianas. Assim, o trabalho buscou investigar o desempenho de utilização de uma faixa preferencial para bicicletas implantada em uma via de tráfego compartilhado na cidade de João Pessoa-PB.

A partir da realização de pesquisas de campo foi possível compreender mudanças de comportamento de motoristas de veículos motorizados e de ciclistas ao utilizarem a via compartilhada. A presença da faixa preferencial na via provocou mudanças no fluxo de veículos entre as faixas, afinal, o fluxo dos carros na faixa da direita, onde há o uso preferencial para os ciclistas, teve porcentagem de fluxo de 26% enquanto que na faixa da esquerda o fluxo de veículos automotores foi de 74%. Assim, a presença deste tipo de faixa inibiu a utilização da faixa da direita por parte dos carros.

A distância média do ciclista para o meio-fio antes da faixa preferencial foi de 0,70 metros, e após 5 anos da implantação, a distância média para o meio-fio foi de 0,76 metros. Apesar do pequeno afastamento em relação ao bordo da pista, os ciclistas ainda não se sentem seguros para trafegar em uma posição mais central da faixa preferencial.

Quando o ciclista circula próximo ao bordo da pista, a cerca de 0,45 metros, 75% dos carros ultrapassam a bicicleta a uma distância mínima de 1,50 metros enquanto que o percentual de carros que migram totalmente para faixa da esquerda para efetuar a ultrapassagem é de apenas 10%. Para o movimento do ciclista no centro da faixa preferencial, 51% dos veículos respeitaram a distância de 1,50 metros ao passar da bicicleta, ao mesmo tempo que 51% dos carros ultrapassam a bicicleta estando completamente fora da faixa preferencial. Assim, apesar da distância média de 1,44 metros na ultrapassagem entre o carro e a bicicleta ser menor que a distância relativa ao outro experimento (1,73 metros), a circulação dos ciclistas no centro da faixa preferencial garante maior cumprimento de um dos princípios de utilização do sistema por parte dos motoristas.

A partir das entrevistas com abordagem direta, foi possível avaliar a percepção do ciclista quanto ao uso de uma via compartilhada com faixa preferencial para bicicletas. A maioria afirma se sentir mais seguro ao utilizar esta faixa, entretanto, esta segurança remete apenas a presença da sinalização específica, afinal, os ciclistas afirmam não sentir tanta diferença nas condições de tráfego entre as vias tradicionais e a via compartilhada.

As cidades não suportam mais a saturação provocada pelo privilégio dado aos automóveis. O incentivo ao melhor planejamento dos transportes não-motorizados e integração entre os modais aumentará a qualidade de vida das pessoas. Os trabalhos futuros sobre o tema devem promover novas análises sobre outras vias com intuito de enriquecer o debate, e assim incentivar cada vez mais o uso da bicicleta.

7 REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. P. **O uso do conceito de faixa preferencial aplicado para a bicicletas.** Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP). 2016.

ARAÚJO, F. G. **A influência da infraestrutura cicloviária no comportamento de viagens por bicicleta.** 2014. 116 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://www.repositorio.unb.br/handle/10482/15607>>. Acesso em 20 set. 2017.

Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares - ABRACICLO. **Dados do setor.** Disponível em: <<http://www.abraciclo.com.br/dados-do-setor>>. Acesso em 25 set. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012.

BRASIL. 2014. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável.** Cadernos MCidades - Mobilidade Urbana. Brasília, 2004. Disponível em <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/128/titulo/cadernos-mcidades-6---politica-nacional-de-mobilidade-urbana-sustentavel>>. Acesso em 12 set. 2017.

CHAPADEIRO, F. C. **Limites e potencialidades do planejamento cicloviário: um estudo sobre a participação cidadã.** 2011. 131 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9440/1/2011_FernandoCamargoChapadeiro.pdf>. Acesso em 15 set. 2017.

Companhia de Engenharia de Tráfego – CET. **Bicicleta.** Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/bicicleta-um-meio-de-transporte.aspx>>. Acesso em 16 set. 2017.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. VOLUME IV.** Sinalização Horizontal. Brasília – DF. 2007.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. VOLUME II.** Sinalização Vertical de Advertência. Brasília – DF. 2007.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. **Código de Trânsito Brasileiro.** Ministério das Cidades. Brasília – DF, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm>. Acesso em 20 set. 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Cidades.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 set. 2017.

Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP. **Guia de planejamento cicloinclusivo.** 2017. Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br/guia-cicloinclusivo/>>. Acesso em 8 set. 2017.

Observatório de Turismo e Eventos da Cidade de São Paulo – SPTuris. **Estudos e publicações.** 2014. Disponível em: <http://www.observatoriodoturismo.com.br/pdf/SP_DE_BIKE.pdf>. Acesso em 18 de set. 2017.

OLIVEIRA, J. L. A. de. **Uma contribuição aos estudos sobre a relação transportes e crescimento urbano: o caso de João Pessoa-PB.** 2006. 194 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=140960>. Acesso em 27 set. 2017.

PASSOS, L. A. et al. Processo de expansão versus sustentabilidade urbana: reflexão sobre as alternativas de deslocamento na cidade de João Pessoa, PB. **Revista Brasileira de Gestão Urbana.** v. 4, n. 1, p. 47-59, janeiro-junho, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/urbe/v4n1/a04v4n1.pdf>>. Acesso em 26 set. 2017.

Globo Comunicação e Participações S.A. **Portal de notícias da Globo - G1.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/em-3-anos-malha-ciclovitaria-mais-que-dobra-de-tamanho-nas-capitais-do-pais.ghtml>>. Acesso em: 2 out. 2017.

Prefeitura de Curitiba. **Mais bici**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/maisbici>> Acesso em 18 set. 2017.

Rosenberg Associados. **O uso de bicicletas no Brasil: qual o melhor modelo de incentivo?** 2015. Disponível em: <<http://www.abraticlo.com.br/downloads/34-seguranca/968-estudo-ro- senberg>>. Acesso em 25 set. 2017.


Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de João Pessoa – SEMOB. **Mobilidade urbana**. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/semob/>> Acesso em 2 out. 2017.

XAVIER, G. N. A. O cicloativismo no Brasil e a produção da lei de política nacional de mobilidade urbana. **Em Tese – Revista eletrônica dos pós-graduandos em sociologia política da UFSC**. v.3, n.2, p. 122-145, janeiro/julho 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/download/13478/12361>>. Acesso em 14 set. 2017.


XAVIER, G. N. A. **O desenvolvimento e a inserção da bicicleta na política de mobilidade urbana brasileira**. 2011. 306 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas, do Centro de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/95554>>. Acesso em 12 set. 2017.

APÊNDICE


APÊNDICE 01 – CONTAGEM VOLUMÉTRICA PERÍODO DA MANHÃ

 UFPB		CONTAGEM CLASSIFICADA														
LOCAL:		DIA DA SEMANA:				POSTO:				PESQUISADOR:						
DATA:		MOVIMENTO FAIXA 1				MOVIMENTO FAIXA 2				HORÁRIO:						
INÍCIO	FIM	CARRO	MOTO	CAMINHÃO	ÔNIBUS	BICICLETA	CARRO	MOTO	CAMINHÃO	ÔNIBUS	BICICLETA	CARRO	MOTO	CAMINHÃO	ÔNIBUS	BICICLETA
6:00	6:15															
6:15	6:30															
6:30	6:45															
6:45	7:00															
7:00	7:15															
7:15	7:30															
7:30	7:45															
7:45	8:00															
8:00	8:15															
8:15	8:30															
OBSERVAÇÃO:																
SENTIDO:																
												FICHA:				
												FOLHA:				


APÊNDICE 02 – CONTAGEM VOLUMÉTRICA PERÍODO DA TARDE

 UFPA		CONTAGEM CLASSIFICADA													
LOCAL:		DIA DA SEMANA:				POSTO:				PESQUISADOR:					
DATA:		HORÁRIO:													
HORÁRIO TARDE		MOVIMENTO FAIXA 1						MOVIMENTO FAIXA 2							
INÍCIO	FIM	CARRO	MOTO	CAMINHÃO	ÔNIBUS	BICICLETA	CARRO	MOTO	CAMINHÃO	ÔNIBUS	BICICLETA				
16:15	16:30														
16:30	16:45														
16:45	17:00														
17:00	17:15														
17:15	17:30														
17:30	17:45														
17:45	18:00														
18:00	18:15														
18:15	18:30														
18:30	18:45														
OBSERVAÇÃO:															
SENTIDO:															
FICHA:															
FOLHA:															

APÊNDICE 03 – DISTÂNCIA ENTRE CICLISTAS E MEIO-FIO

 UFPA		DISTÂNCIA ENTRE CICLISTA E MEIO-FIO																					
LOCAL:											PESQUISADOR:												
DATA:											HORÁRIO:												
DIA DA SEMANA:											POSTO:												
ZONA	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
NÚMERO																							
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
OBSERVAÇÃO:																							
																				FICHA:			
																				FOLHA:			

APÊNDICE 04 – DISTÂNCIA ENTRE CARROS E CICLISTAS

 UFPB		DISTÂNCIA ENTRE CARRO E BICICLETA																					
LOCAL:											PESQUISADOR:												
DATA:											HORÁRIO:												
DIA DA SEMANA:											POSTO:												
ZONA NÚMERO	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							
32																							
OBSERVAÇÃO:																							
																						FICHA:	
																						FOLHA:	

APÊNDICE 05 – ENTREVISTA

		ENTREVISTA COM CICLISTAS NA VIA PÚBLICA					
LOCAL:				PESQUISADOR:			
DATA:		DIA DA SEMANA:			HORÁRIO:		
Caracterização do usuário:							
Sexo	<input type="checkbox"/>	() Masculino	<input type="checkbox"/>	() Feminino			
Idade	<input type="checkbox"/>	() 0-12 anos	<input type="checkbox"/>	() 21-34 anos	<input type="checkbox"/>	() > 50 anos	
	<input type="checkbox"/>	() 13-20 anos	<input type="checkbox"/>	() 35-50 anos			
Caracterização da viagem:							
Origem:				Destino:			
Objetivo:	<input type="checkbox"/>	() Trabalho	<input type="checkbox"/>	() Escola			
	<input type="checkbox"/>	() Lazer	<input type="checkbox"/>	() Outro:			
Duração média de viagem:							
Quantos dias na semana usa a bicicleta:							
Percepção do Ciclista:							
Qual é sua sensação quanto à segurança no trajeto de bicicleta?							
	<input type="checkbox"/>	() Muito ruim	<input type="checkbox"/>	() Ruim	<input type="checkbox"/>	() Regular	
	<input type="checkbox"/>	() Bom	<input type="checkbox"/>	() Muito bom			
O que você acha do respeito dos motoristas com relação ao ciclista/bicicleta?							
	<input type="checkbox"/>	() Muito ruim	<input type="checkbox"/>	() Ruim	<input type="checkbox"/>	() Regular	
	<input type="checkbox"/>	() Bom	<input type="checkbox"/>	() Muito bom			
O que você acha da distância que os carros passam da bicicleta?							
	<input type="checkbox"/>	() Muito perto	<input type="checkbox"/>	() Perto	<input type="checkbox"/>	() Regular	
	<input type="checkbox"/>	() Longe	<input type="checkbox"/>	() Muito longe			
É mais seguro circular nesta faixa (FP*)?							
	<input type="checkbox"/>	() Sim	<input type="checkbox"/>	() Não	<input type="checkbox"/>	() Indiferente	
Os carros passam mais afastados da bicicleta nesta faixa (FP*)?							
	<input type="checkbox"/>	() Sim	<input type="checkbox"/>	() Não	<input type="checkbox"/>	() Indiferente	
Nesta faixa (FP*), você anda mais afastado do meio-fio do que nas outras vias?							
	<input type="checkbox"/>	() Sim	<input type="checkbox"/>	() Não	<input type="checkbox"/>	() Indiferente	
O que é necessário para melhorar o trajeto?							
						FICHA:	
*FP: Faixa preferencial.						FOLHA:	