



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



STEFANO AMARAL BISPO DOS SANTOS

SEGURANÇA DOS CICLISTAS: UMA ABORDAGEM ANALÍTICA

SÃO CARLOS -SP
2023

STEFANO AMARAL BISPO DOS SANTOS

SEGURANÇA DOS CICLISTAS: UMA ABORDAGEM ANALÍTICA

Trabalho de
Graduação Integrado apresentado ao
Departamento de Engenharia Civil da
Universidade Federal de São Carlos,
como parte integrante dos requisitos
para obtenção do título de bacharel
em Engenharia Civil.

Orientador: Profº Fernando
Hirosue

São Carlos-SP
2023

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo realizar o estudo em relação a instrumentos gerais que possibilitem e garantam a segurança do ciclista no espaço urbano, analisando o que já está implementado e o que ainda pode ser, buscando um cenário ideal para este tipo de usuário do sistema. Desta maneira, foram avaliados qualitativamente e analiticamente os métodos e infraestrutura existentes que garantam a segurança dos mesmos. A análise foi baseada em torno de artigos e manuais relacionados ao tema. Também, através de um formulário, se obteve dados qualitativos em relação ao quão seguro o ciclista se sentia quando percorria seu trajeto, além de questões em relação à infraestrutura. Com isso, busca-se constatar as melhorias a serem realizadas no espaço urbano, principalmente no Brasil, para que o ciclista realmente tenha sua segurança garantida e que o transporte por bicicleta seja cada vez mais utilizado. Através da análise dos dados coletados na pesquisa, foi possível ter uma percepção em relação à infraestrutura cicloviária do país, embora haja um certo enviesamento dos dados, devido à quantidade de respondentes e à localização dos mesmos. A partir dos dados coletados se aferiu que quando a região de trânsito não apresenta ciclovia ou ciclofaixa, os usuários se sentem menos seguros. Fica evidente que a infraestrutura tem uma grande relevância nesse quesito. Para que as pessoas se sintam mais confortáveis e seguras em trafegar com bicicleta, é necessária uma infraestrutura adequada tendo ciclofaixa e/ou ciclovia com uma sinalização adequada.

Palavras-chave: Segurança do Ciclista; Espaço Urbano; Infraestrutura; Trânsito; Bicicleta; Mobilidade Urbana.

ABSTRACT

The purpose of this work is to conduct a study on general instruments that allow and ensure cyclist safety in urban spaces, analyzing what is already implemented and what can still be done, and looking for ideal scenario for this type of system user. In this way, existing methods and infrastructure that guarantee their safety were qualitatively and analytically evaluated. The analysis was based on articles and manuals related to the topic. Also, through a form, qualitative data was obtained regarding how safe cyclists felt when traveling their route, as well as infrastructure questions. Therefore, the aim is to identify improvements to be made in urban spaces, especially in Brazil, so that cyclists can really have their safety guaranteed and bicycle transportation is increasingly used. Through the analysis of the collected data, it was possible to perceive the country's cycle infrastructure, although there is a certain bias in the data due to the number of respondents and their location. Based on the collected data, it was determined that when the traffic region does not have a cycle lane or cycle track, users feel less safe. It is clear that infrastructure has great relevance in this regard. To make people feel more comfortable and safe when cycling, adequate infrastructure is necessary, with a cycle lane and/or cycle track with proper signaling.

Keywords: Cyclist Safety; Urban Space; Infrastructure; Traffic; Bicycle; Urban Mobility.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	6
1.1	Contextualização do tema.....	6
1.2	Objetivos.....	6
1.3	Justificativa.....	7
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1	Segurança do ciclista: A importância do transporte por bicicleta.....	9
2.2	Infraestrutura cicloviária: Elementos que garantem a segurança do ciclista.....	12
3.	METODOLOGIA.....	21
4.	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	23
4.1	Resultados obtidos e análise inicial dos dados.....	23
4.2	Análise dos resultados para a cidade de São Paulo.....	29
4.3	Análise dos resultados para as demais cidades de São Paulo.....	32
5.	CONCLUSÃO.....	36
6.	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

O transporte por bicicleta vem se tornando cada vez mais interessante por ser um meio de transporte barato, que não polui e ainda pode trazer qualidade de vida para seu usuário. Porém, por apresentar um alto grau de exposição da integridade física do utente, devem existir medidas de segurança para garantir sua plenitude.

Para que a segurança do ciclista seja garantida, são necessários instrumentos legislativos, uma infraestrutura adequada e também uma ampla conscientização e educação da população. Todos esses instrumentos devem operar em conjuntura, para que realmente se tenha uma rede cicloviária de qualidade, com as devidas especificações técnicas, conforto, sinalização, manutenção e integração com outros modais.

Assim, o presente trabalho objetiva um estudo a respeito da segurança dos ciclistas no espaço urbano e apresenta uma revisão bibliográfica que foi utilizada no desenvolvimento do Trabalho de Graduação Integrado. Neste documento constam conteúdos acerca do tema, bem como uma análise dos Instrumentos de Gestão e estudos baseados em autores reconhecidos na temática.

Para isso, serão feitas buscas de dados e análise da infraestrutura atual existente para o uso de bicicletas, no mundo todo, e comparar com o Brasil. Assim, este trabalho apresentou o cenário ideal para que o ciclista tenha sua segurança garantida, de acordo com os métodos e práticas já criados, além da avaliação qualitativa da atual infraestrutura para ciclistas no Brasil.

1.2 Objetivos

O principal objetivo desta pesquisa é avaliar qualitativamente e analiticamente os métodos e infraestrutura existentes que garantam a segurança dos ciclistas. Como objetivos secundários, tem-se:

- Conhecimento e exposição de instrumentos legislativos que garantam a segurança do ciclista no Brasil;
- Exposição acerca da infraestrutura correta que deve estar presente no espaço urbano, para que se proporcione segurança e conforto para os ciclistas;
- Avaliar os equipamentos de segurança que garantam a integridade do ciclista; e
- Avaliar as condições de uso da bicicleta no espaço urbano brasileiro.

1.3 Justificativa

Com a Revolução Industrial, que teve início no século XVIII, ocorreu uma transformação na sociedade, onde surgiram grandes centros urbanos e a população passou a se concentrar mais em uma determinada região, acarretando no surgimento das grandes cidades. A forma de trabalho também mudou completamente. Quando antes as pessoas trabalhavam no campo, posteriormente começaram a trabalhar em indústrias e comércio, fazendo com que a maior parte da população na atualidade seja urbana.

Nesse contexto, a mobilidade urbana também evoluiu, com o objetivo de proporcionar para a população uma forma eficiente, prática e segura de se locomover. As pessoas dependem diretamente disso para ir ao trabalho, ir à escola, fazer compras, dentre outras coisas que estão presentes no dia-a-dia da sociedade. Além disso, toda a logística de distribuição e transporte de produtos, remédios e materiais estão diretamente relacionados à mobilidade urbana.

Porém, atualmente tem-se índices de emissão de poluentes na atmosfera que estão prejudicando o meio ambiente, causando mudanças climáticas extremamente prejudiciais a toda forma de vida no planeta Terra. Cabe à sociedade tomar precauções para que a emissão de gases do efeito estufa seja drasticamente reduzida. Um dos principais emissores desses gases são os automóveis, principalmente os de médio e grande porte. Portanto, é papel fundamental da humanidade buscar formas mais sustentáveis de se locomover, diminuindo o uso de automóveis e, conseqüentemente, a poluição.

Assim, os sistemas administrativos e governamentais devem incentivar o uso dessas alternativas mais sustentáveis de locomoção. A principal delas é a bicicleta. Além de não emitir nenhum gás prejudicial ao meio ambiente, ela proporciona uma melhoria na qualidade de vida dos que a estão utilizando, pois é um modo de transporte extremamente benéfico à saúde.

Para que a bicicleta seja mais utilizada, necessita-se de dois pontos principais, que estão diretamente relacionados. O primeiro é a infraestrutura urbana, que deve estar apta para que os ciclistas possam transitar pela cidade. O segundo é a segurança, que seria proporcionada por essa infraestrutura, por equipamentos de segurança e aparatos legislativos. Pelo fato de o ciclista estar exposto e circulando em meio a veículos maiores, mais rápidos e mais pesados, sua segurança deve ser garantida.

A implementação de ciclovias e ciclofaixas é um passo de suma importância para que a população seja incentivada a andar de bicicleta, com sua segurança garantida. Para isso, são necessárias normas e leis que garantam o uso correto dos equipamentos de segurança, a sinalização e as dimensões e requisitos para a construção dessa infraestrutura cicloviária.

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) realizou, no ano de 2013, um levantamento em todos os municípios brasileiros sobre temas relacionados à mobilidade em cada região, bem como a gestão municipal em relação a ela. A pesquisa aponta que 25,7% dos municípios brasileiros não tem estrutura organizacional para tratar da mobilidade e do transporte. Do restante, 19,4% possui uma secretaria municipal exclusiva para isso, 25,7% dividem a gestão da mobilidade com outras secretarias e 40,7% estão subordinadas a outra secretaria. Apenas 3,8% possuem um Plano Municipal de Transportes (IBGE, 2013).

Nota-se a precariedade e a falta de planejamento da mobilidade urbana nos municípios brasileiros. Isso se reflete diretamente na qualidade da infraestrutura cicloviária e na segurança do ciclista.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste tópico será apresentada a revisão bibliográfica elaborada acerca do tema em estudo.

2.1 Segurança do ciclista: A importância do transporte por bicicleta

Diante da ambiguidade que ocorre entre a relação automóvel - usuário - meio ambiente, muitas cidades do mundo já estão reduzindo a dependência da utilização do automóvel, passando a incentivar a utilização de meios de transportes não motorizados mais sustentáveis, como a bicicleta e o modo a pé (CANABARRO; LINDEN, 2019).

No Brasil, especificamente, é fato que se tem muito para evoluir em relação à infraestrutura cicloviária. Para isso, deve-se produzir conhecimento acerca desse tema, buscando estruturar algo mais sólido. Segundo a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT, 2001), poucos profissionais no Brasil se engajam em estudar o fenômeno do uso da bicicleta, mesmo sendo um modo de transporte acessível para todas as classes sociais.

Percebe-se que inúmeros são os benefícios provindos da utilização da bicicleta pela população. Além de ser sustentável e não emitir nenhum gás poluente, proporcionar uma melhoria na saúde e na qualidade de vida do ciclista, não consumir combustível e ser acessório de lazer, ainda tem um preço mais acessível, podendo alcançar um número muito maior de usuários (MAGAGNIN, 2011).

Diante de tantos benefícios, fica claro como é de suma importância o incentivo do uso de bicicletas nas cidades. Para isso, é necessário um planejamento cicloviário que possibilite uma construção física e legislativa que garanta a segurança de seus usuários. A elaboração de instrumentos teóricos, experimentais e analíticos que resultem em um conhecimento técnico consistente é a chave para o planejamento cicloviário. A partir desse planejamento, poderá ser, então, implementada uma estrutura que resultará em um sistema cicloviário. Segundo GEIPOT (2001), o sistema cicloviário pode ser definido como uma rede completamente integrada, que é composta por elementos como vias, transposições, equipamentos, terminais, dentre outros;

tudo isso com o objetivo de atender à demanda de ciclistas de forma a ser útil e eficiente para o usuário, especialmente em conforto e segurança.

Segurança e conforto são os pontos mais importantes em relação a todo esse sistema cicloviário, pois acima de tudo, ele deve ser viável em relação à integridade dos usuários. Para ser viável, a população realmente deve se engajar nessa nova forma de mobilidade. Para as pessoas mudarem seus hábitos deve ser proporcionado conforto e, acima de tudo, segurança.

Para a implementação de um sistema viário, alguns estudos indicam que é necessário seguir os seguintes critérios: segurança viária, rotas diretas e rápidas, coerência, conforto e atratividade (BRASIL¹, 2007 apud MAGAGNIN, 2011 p.13).

Segundo Santos et al. (2020), a segurança é um fator de suma importância em relação aos ciclistas urbanos, visto que a bicicleta se tornou um meio de transporte eficaz, principalmente em grandes centros urbanos, não dando abertura para que acidentes ocorram, devido ao grau de exposição do usuário.

Na década de 1970, a Holanda foi o primeiro país a aderir para as bicicletas uma política nacional oficial, com cerca de 19.000 quilômetros de ciclovias construídas. Porém, em países com proporções continentais como o Brasil, a ciclovia ainda precisa se estabelecer. Por esse motivo, muitos ciclistas brasileiros acabam circulando junto com os automóveis (SANTOS et al., 2020).

Quando automóveis e bicicletas circulam juntos em um mesmo espaço físico, a integridade do ciclista não pode ser garantida, pois todo o sistema de mobilidade urbana foi desenvolvido pensando exclusivamente em automóveis. Devido a este fato são necessários sinalização e espaço adequados para que essa circulação ocorra com segurança.

Para assegurar a qualidade e a viabilidade do uso do sistema cicloviário a longo prazo, são necessários métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas. Segundo Monteiro e Campos (2011, p. 1.244):

[..] Na tentativa de ampliar e melhorar o espaço urbano destinado à bicicleta, diversas metodologias têm sido

¹BRASIL. PlanMob – Construindo a cidade sustentável. **Caderno de referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades, 2007.

criadas para avaliar a qualidade do sistema cicloviário em áreas urbanizadas.

Todos estes métodos criados visavam, de alguma forma, garantir a segurança do ciclista e a qualidade do sistema cicloviário. Os métodos citados anteriormente se baseiam em fatores em comum com relação aos indicadores analisados. São eles, basicamente:

- Tamanho da população na região;
- Velocidade nas vias;
- Características físicas das vias;
- Grau de conservação e manutenção nessas vias; e
- Dados de acidentes existentes.

A partir do levantamento desses dados (que vão variar dependendo do método utilizado) deve ser feita uma análise para verificar a qualidade do sistema viário.

Segundo Crystaval (2020), é indispensável que existam instrumentos que permitam identificar quais características comportamentais dos ciclistas podem ser associadas a eventos críticos, bem como as características ambientais. Com o registro e análise dessas variáveis, pode-se formular instrumentos que propiciem a segurança do usuário de bicicleta.

Portanto, para garantir a segurança dos usuários de bicicleta, são necessários diversos fatores que devem trabalhar em conjunto. As estruturas políticas e administrativas são as principais responsáveis por implementar um sistema cicloviário de qualidade e de garantir a saúde e o bem-estar dos cidadãos. Deve-se criar um planejamento cicloviário, com base em estudos técnicos. Posteriormente, executar esse planejamento, formando um sistema cicloviário que siga à risca todas as normas pré-estabelecidas. Por fim, ter métodos de mensurar a qualidade e a segurança desse sistema.

Vale ressaltar que o principal fator a ser considerado em todo esse processo é a segurança e o bem-estar do usuário. Todas as normas, estruturas e fiscalizações devem ter esse ponto principal como objetivo.

Produzir formas inovadoras de se viver, garantindo a segurança e a integridade dos seres humanos (e, mais recentemente, do planeta inteiro) é um

processo evolutivo que se tem observado por anos. Torna-se natural que o uso da bicicleta e o sistema cicloviário só expandam nos próximos anos. Assim, faz-se necessário se produzir mais conhecimentos científicos relacionados à segurança do ciclista.

Segundo Magagnin (2011, p. 14):

[..] O atual desafio dos gestores públicos é incentivar que os planejamentos urbanos implementem nas cidades o novo paradigma de planejamento de transportes – o planejamento da mobilidade urbana sustentável, que tem como proposta prover a cidade com infraestrutura adequada aos modos coletivos e não-motorizados, em especial por bicicleta.

Uma das possíveis formas de garantir a segurança do ciclista, auxiliando na diminuição dos riscos, é a implementação de tecnologias que podem trazer benefícios à infraestrutura cicloviária, como a sinalização automatizada (SANTOS et al., 2020).

Portanto, é essencial que diversas áreas do conhecimento e da ciência trabalhem em conjunto para implementar um sistema cicloviário que garanta a segurança da população e, conseqüentemente, reduza a emissão de gases poluentes na atmosfera, proporcione saúde e bem-estar para o usuário, seja um instrumento de lazer e um modal prático de mobilidade urbana.

2.2 Infraestrutura cicloviária: Elementos que garantem a segurança do ciclista

A segurança dos usuários de bicicleta pode ser garantida a partir da soma de dois fatores. O primeiro deles são os equipamentos de segurança individual, de responsabilidade única e exclusiva do próprio usuário. O segundo fator se dá pela infraestrutura disponível aos ciclistas, com ciclovias, ciclofaixas, sinalização, manutenção e planejamento.

Como o transporte por bicicleta apresenta uma grande vulnerabilidade em relação à integridade física do ciclista, os equipamentos de proteção individuais (EPI's) são indispensáveis para a segurança do mesmo. Equipamentos como capacete, cotoveleira e joelheira são essenciais para

proteger seus usuários contra impactos, mesmo não sendo obrigatórios por lei no Brasil (OLIVEIRA, 2019). Ainda, segundo Oliveira (2019, p. 13):

[..] Os usuários recorrentes de equipamentos de propulsão humana, contudo, estão na categoria de pessoas vulneráveis, junto com pedestres e motociclistas, pois são considerados suscetíveis a maiores danos físicos em acidentes de trânsito, que são frequentes em vários países, ocasionando mortes e incapacidades.

Assim, o fator relacionado aos EPI's é um dos indispensáveis para a segurança do ciclista, sendo responsável por evitar alguma fatalidade e amenizar alguma lesão.

Em relação à infraestrutura, já existem normas brasileiras relacionadas a aspectos construtivos, como largura ideal para ciclovias e ciclofaixas, sinalização adequada, tipos de vias que são necessárias, etc. Além disso, para realizar o planejamento de mobilidade é necessária a coleta de informações que irão variar de acordo com o local (relevo, população, infraestrutura existente, etc). Assim, é necessária a realização de estudos prévios, diagnósticos da situação, consultas públicas e definição de objetivos a curto, médio e longo prazo para a mobilidade por bicicleta (CÉSAR, 2014).

Segundo Diniz (2019, p. 68):

[..] faz-se necessário destacar a importância da criação de ferramentas que auxiliem na compreensão de como a percepção ao risco de acidentes é influenciada por comportamento de usuários do trânsito e pela presença de infraestrutura dedicada aos ciclistas.

Fica evidente que tanto os planejamentos, como a criação de uma infraestrutura de qualidade, também são indispensáveis para a segurança do usuário de bicicleta.

O estado deve garantir uma infraestrutura adequada para o ciclista circular, como garante a Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei 12.587/2012 (BRASIL, 2012).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana Lei 12.587/2012 (BRASIL, 2012), tem o intuito de prover aos municípios instrumentos para melhorar as condições de mobilidade nas cidades brasileiras, priorizando modais não motorizados e o transporte público coletivo sobre o individual motorizado.

A Lei tem como princípios (BRASIL, 2012):

- Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros;
- Segurança nos deslocamentos;
- Acessibilidade;
- Desenvolvimento sustentável; e
- Segurança nos deslocamentos.

Assim, cada ente da federação terá suas funções para aplicar os conceitos da lei. A união deve prestar assistência aos estados e municípios, capacitar e desenvolver as instituições estaduais e municipais, apoiando suas ações. O estado deve propor ações e políticas tributárias e legislativas, garantindo também a integração entre os serviços que ultrapassam os limites de um município. Já os municípios, devem planejar e executar as ações com o intuito de promover a mobilidade urbana.

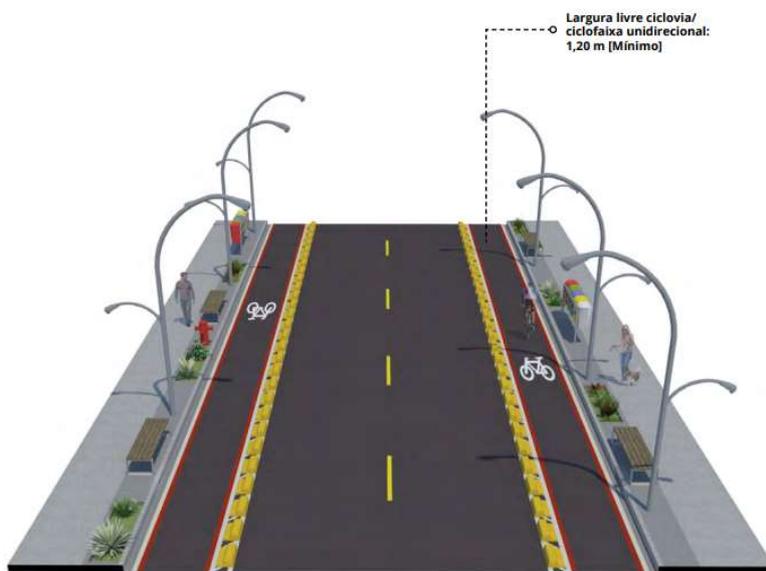
Porém, os elementos legislativos são apenas uma parte em relação a segurança e conforto do ciclista. Os elementos estruturais também são de suma importância.

Para que a estrutura de circulação do ciclista seja eficaz, ela deve seguir algumas normas e critérios, de acordo com a ANTP – Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP, 2005).

De acordo com o Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2016), as normas técnicas para a infraestrutura de um sistema cicloviário devem ser como as expostas a seguir.

A Figura 1 mostra um esquema de posicionamento e dimensão de uma ciclovia ou ciclofaixa.

Figura 1: Dimensão ciclovia/ciclofaixa.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Para o caso de uma faixa bidirecional, a ciclovia ou ciclofaixa deve ter no mínimo 2,50 metros, como apresentado na Figura 2.

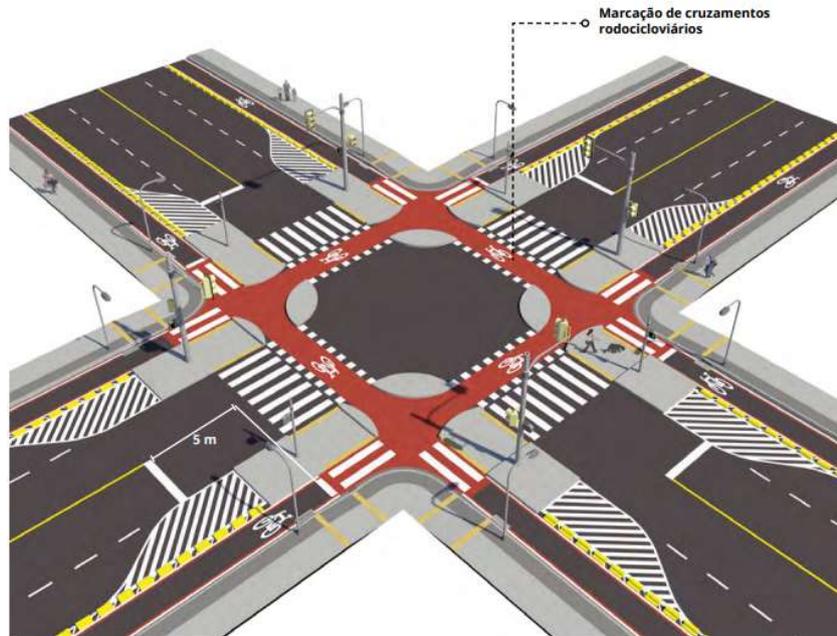
Figura 2: Dimensão ciclofaixa bidirecional.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Para cruzamentos, a configuração da Figura 3 deve ser seguida, respeitando as faixas de pedestres e os semáforos.

Figura 3: Cruzamentos rodociclovitários.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Na presença de um ponto de transporte coletivo, é necessária a presença do paraciclo, para realizar a integração com o sistema. O esquema da Figura 4 mostra um exemplo.

Figura 4: Esquema de integração com transporte coletivo.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Para o caso de pontos de parada rebaixados, o exemplo da Figura 5 deve ser seguido.

Figura 5: Esquema de integração com transporte coletivo.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Em determinados casos, como na Figura 6, a calçada é compartilhada com a ciclovia.

Figura 6: Esquema de integração com transporte coletivo.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Assim como em qualquer outra via, se deve ter sinalização adequada no sistema cicloviário, como exposto na Figura 7, onde se tem placa do limite de velocidade e sinalização horizontal na via, indicando um espaço destinado às bicicletas.

Figura 7: Esquema de sinalização horizontal no pavimento.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Na Figura 8, se tem o esquema da integração da faixa de pedestres e da ciclofaixa, mostrando a inclinação para a água escoar (2%) e a localização de um bueiro.

Figura 8: Esquema de integração com faixa de pedestres.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Já a Figura 9 mostra exemplos de paraciclos, que podem ser instalados em linha ou paralelamente.

Figura 9: Esquema de paraciclos.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Na Figura 10, se expõe a localização da iluminação, que deve estar presente na ciclovia/ciclofaixa, bem como o sistema de informação, com o intuito de auxiliar o ciclista.

Figura 10: Esquema de iluminação e sistema de informação.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Assim como os paraciclos, o bicicletário também tem a função de estacionar a bicicleta. A Figura 11 mostra um exemplo de integração entre os diferentes modais, com a presença de paraciclos e bicicletários.

Figura 11: Paraciclos integrados com transporte público.



Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2016).

Todos esses sistemas, para serem úteis, devem estar integrados, com transposições e terminais. Se o sistema não for integrado e não houver um planejamento como um todo, se pode ter um baixo engajamento no uso do modal, devido a dificuldades encontradas pelos usuários durante o trajeto.

3 METODOLOGIA

A partir de uma Pesquisa Bibliográfica detalhada acerca do tema, o método de pesquisa utilizado no desenvolvimento deste trabalho é Analítico-Descritivo, realizando uma análise das infraestruturas e legislações existentes acerca do transporte por bicicletas e seus instrumentos para garantir a segurança do usuário.

Com isso, também foi elaborada uma pesquisa do grau de satisfação, em relação à segurança dos ciclistas. Se encaminhou um formulário para um grupo de ciclistas, com perguntas relacionadas ao quão seguro o usuário se sente quando está andando de bicicleta, se já sofreu algum acidente e o grau de satisfação em relação a atual infraestrutura cíclica brasileira.

Assim, primeiramente, se desenvolveu um formulário com as perguntas. O questionário foi divulgado entre grupos de ciclistas, no WhatsApp e no Facebook, bem como no grupo da faculdade, entre os dias 27 de março de 2022 e 04 de abril de 2022. Após o período de divulgação do formulário, os dados foram tratados, com a construção de tabelas e gráficos para análise. Após o tratamento dos dados, se realizou uma comparação entre o que está nas normas e legislações, bem como uma análise de cada dado, a fim de estabelecer o grau qualitativo de segurança dos indivíduos que participaram da pesquisa. Após essa comparação, foi feita uma análise dos desafios que o Brasil precisa enfrentar para alcançar índices de segurança do ciclista mais consistentes.

Foram realizadas as seguintes perguntas no formulário:

- Com qual gênero você se identifica?
- Qual sua faixa etária?
 - Menos de 18 anos;
 - Entre 18 e 25 anos;
 - Entre 26 e 35 anos;
 - Entre 36 e 45 anos;
 - Entre 46 e 55 anos;
 - Mais de 55 anos.
- Em que cidade você mora?

- Com qual regularidade você utiliza bicicleta:
 - a) Todos os dias;
 - b) Até três vezes por semana;
 - c) Até três vezes por mês;
 - d) Raramente;
 - e) Não utilizo bicicleta.

- Com qual finalidade você utiliza bicicleta:
 - a) Esporte;
 - b) Lazer;
 - c) Meio de transporte;
 - d) Outros.

- Nos locais os quais você transita com a bicicleta tem ciclovias?
 - a) Sim;
 - b) Não.

- Nos locais os quais você transita com bicicleta tem ciclofaixa?
 - a) Sim;
 - b) Não.

- Em uma escala de 0 a 10, quão seguro(a) você se sente em transitar de bicicleta nos locais que frequenta?

- Como você avalia as condições estruturais nos locais que você transita de bicicleta?
 - a) Péssima;
 - b) Ruim;
 - f) Regular;
 - g) Boa;
 - h) Muito boa.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Através do Formulário do Google, se realizou uma pesquisa com as perguntas expostas no Capítulo 3. O formulário foi divulgado nas redes sociais, em páginas de ciclistas, grupos de WhatsApp e de Facebook. No total, foram coletadas 167 respostas, entre os dias 27 de março de 2022 e 04 de abril de 2022, cujas análises decorrem nos itens a seguir.

4.1 Resultados obtidos e análise inicial dos dados

Com o intuito de tornar a análise mais clara e objetiva, se elaborou gráficos a partir dos dados coletados. Foram utilizados gráficos de barras e de pizza, a partir de cada uma das questões do formulário enviado para o grupo questionado.

Vale ressaltar que há enviesamento dos dados, já que a amostra é de 167 pessoas, que é uma pequena parcela do número de ciclistas que existem no Brasil. Além disso, todos os participantes da pesquisa moram no estado de São Paulo (97,0% dos entrevistados), no estado do Rio de Janeiro (1,8% dos entrevistados) e no Distrito Federal (1,2% dos entrevistados).

Para as cidades de moradia dos voluntários, se tem a relação na Tabela 1, bem como as respectivas porcentagens em relação aos respondentes.

Tabela 1: Cidades onde os respondentes transitam, bem como a porcentagem de respostas em cada cidade, em relação ao total (continua).

Estado	Cidade	%
São Paulo	São Carlos	34,8%
São Paulo	São Paulo	23,6%
São Paulo	Franco da Rocha	15,8%
São Paulo	Caieiras	6,0%
São Paulo	Araraquara	1,2%
São Paulo	Mirassol	1,8%
São Paulo	São José do Rio Preto	1,8%
São Paulo	Ribeirão Preto	1,2%
São Paulo	Louveira	0,6%
São Paulo	Rio Claro	0,6%
São Paulo	Carapicuíba	0,6%
São Paulo	Guarulhos	1,2%

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 2: Cidades onde os respondentes transitam, bem como a porcentagem de respostas em cada cidade, em relação ao total (conclusão).

Estado	Cidade	%
São Paulo	Mogi Mirim	0,6%
São Paulo	Palmital	0,6%
São Paulo	Barra Bonita	0,6%
São Paulo	Jaú	0,6%
São Paulo	Jundiaí	0,6%
São Paulo	Francisco Morato	1,2%
São Paulo	São José dos Campos	0,6%
São Paulo	Barueri	0,6%
São Paulo	Birigui	0,6%
São Paulo	Novo Horizonte	0,6%
São Paulo	Campinas	0,6%
São Paulo	Limeira	0,6%
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	1,8%
Distrito Federal	Brasília	1,2%
TOTAL		100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor

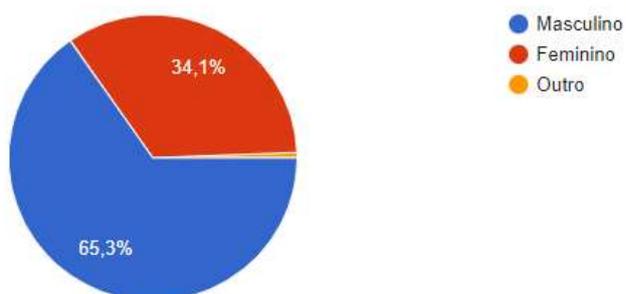
No Gráfico 1, se tem a porcentagem referente a identidade de gênero dos voluntários que responderam à pesquisa. O gênero masculino aparece com maior parcela, representando 65,3% dos entrevistados. Já o gênero feminino representa 34,1% desse público, com o 0,6% restante tendo respondido “outro”.

Para os objetivos desta pesquisa, esses dados em questão não serão levados em consideração na análise. O intuito é ter uma visualização do perfil dos respondentes.

Gráfico 1: Gráfico de gênero dos participantes da pesquisa.

Com qual gênero você se identifica?

167 respostas

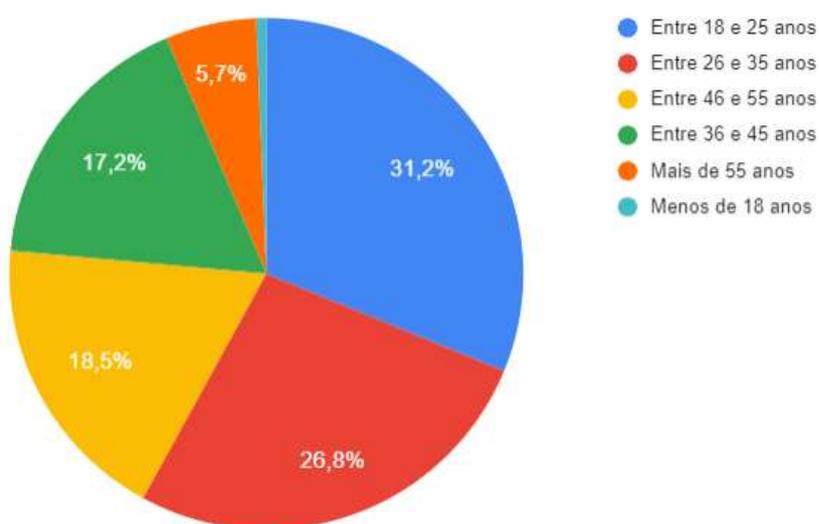


Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 2 se observa a faixa etária dos voluntários, apresentando uma maior parcela na faixa entre 18 e 25 anos, sendo 31,2% do público. Logo em seguida aparece a faixa entre 26 e 35 anos, com 26,8%. Menores de 18 anos representaram apenas 0,8% nas repostas, sendo um grupo minoritário desta pesquisa.

Fica evidente que homens com a idade entre 18 e 35 anos são mais da metade dos voluntários, provavelmente pela maioria ser estudante da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) já que na amostra 34,7% dos entrevistados são de São Carlos e o formulário ter sido divulgado em grupos da faculdade.

Gráfico 2: Gráfico de faixa etária dos participantes da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Se avalia a regularidade do uso de bicicleta pelo entrevistado no Gráfico 3. A maior parte do grupo (76,1%) utiliza bicicleta até 3 vezes por mês, o que constata uma melhor avaliação dos resultados, já que o público realmente é ciclista e tem propriedade para responder as questões relacionadas ao assunto.

Para esta pesquisa, foi levado em consideração ciclista qualquer pessoa que faça o uso da bicicleta até 3 vezes por mês, já que têm maior regularidade de uso. Raramente e as pessoas que não utilizam bicicleta foram

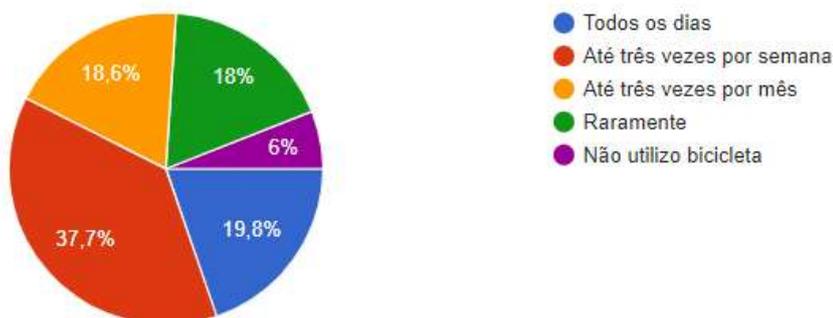
desconsideradas. Mesmo assim, o usuário, mesmo que esporádico, deve ter segurança e infraestrutura quando for fazer uso da bicicleta.

Mesmo pessoas que pedalam raramente, ou até nem utilizem bicicleta, têm sua opinião relacionada a isso, já que é um sistema que faz parte do espaço urbano em que todas as pessoas vivem. Inclusive, essas pessoas podem não utilizar bicicleta justamente por não se sentir seguras no trânsito em relação a esse modal.

Gráfico 3: Gráfico de regularidade de uso de bicicleta pelos participantes.

Com qual regularidade você utiliza bicicleta?

167 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 4 se avalia a finalidade do uso da bicicleta pelo grupo. Como as respostas poderiam ser múltiplas, o entrevistado selecionava mais de uma opção, para o caso de usá-la para diferentes finalidades.

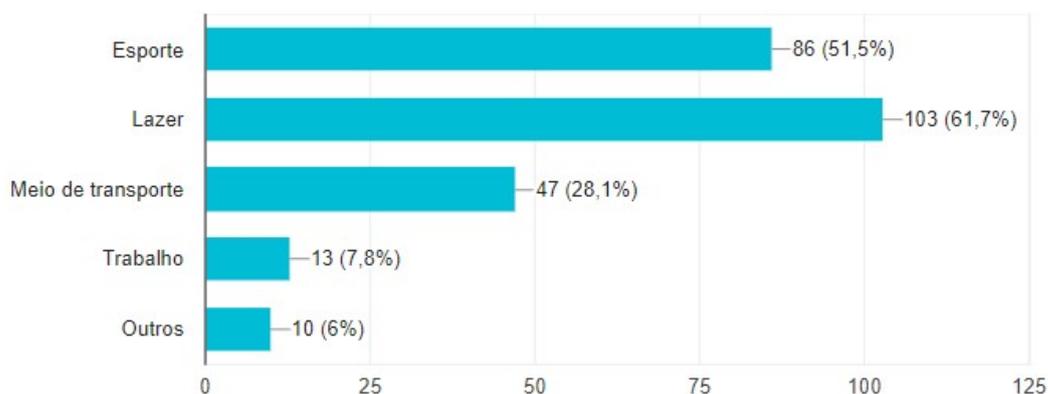
Lazer aparece como principal finalidade, representando 61,7% das respostas.

Uma das possíveis interpretações para “trabalho” estar representando apenas 7,8% do público analisado pode vir com a observação dos Gráficos 5, 6, 7 e 8, onde a maior parte do público não tem ciclovias nem ciclofaixas nos locais que transitam, consideram as condições de infraestrutura por onde transitam boa/ruim e não se sentem seguras durante o trajeto. Isso pode implicar no baixo uso para o cotidiano, por exemplo.

Mais da metade dos respondentes usam bicicleta para fazer esporte. A pandemia pode ter influenciado nessas respostas, pois muitas pessoas

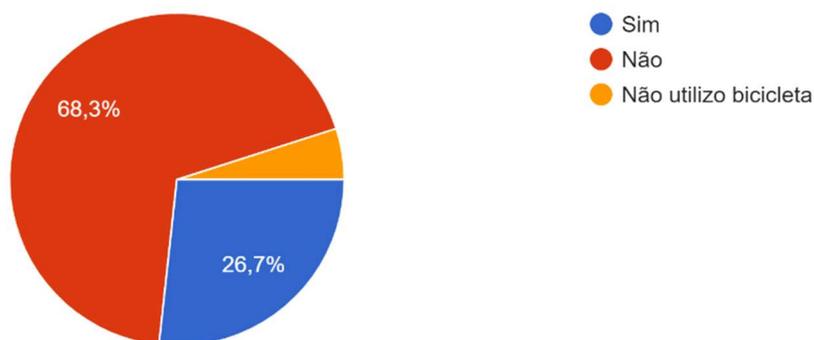
passaram a pedalar já que as academias estavam fechadas (UPF, 2021). 68,3% dos voluntários não encontram ciclovias nos locais onde transitam de bicicleta, enquanto 65,8% não encontraram ciclofaixas. Isso demonstra a deficiência na infraestrutura adequada para o tráfego de ciclistas.

Gráfico 4: Gráfico da utilidade da bicicleta dos respondentes.



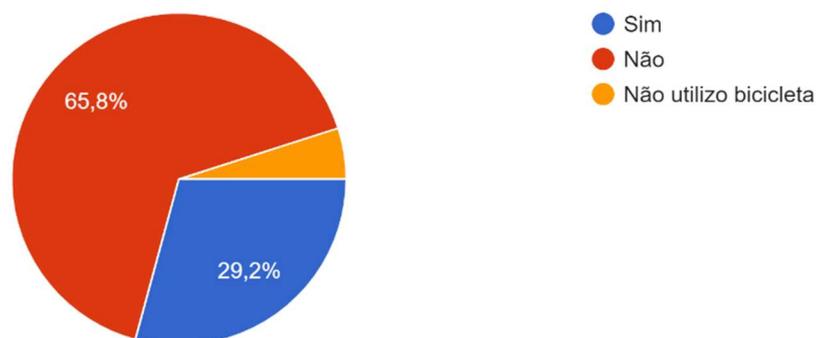
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 5: Gráfico da presença de ciclovia nas regiões em que os respondentes transitam.



Fonte: Elaborado pelo autor.

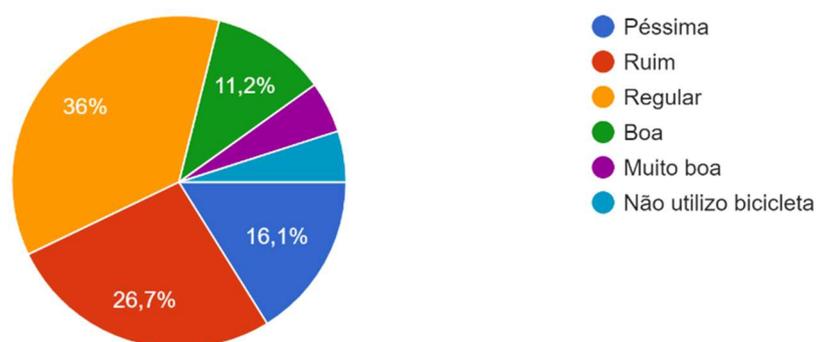
Gráfico 6: Gráfico da presença de ciclofaixa nas regiões em que os respondentes transitam.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 7 traz justamente as condições estruturais nos locais de circulação. 36% dos participantes consideram essas condições como “regular”, com “ruim” aparecendo logo em seguida, representando 26,7% do grupo. Isso constata a hipótese em relação à deficiência da infraestrutura cicloviária.

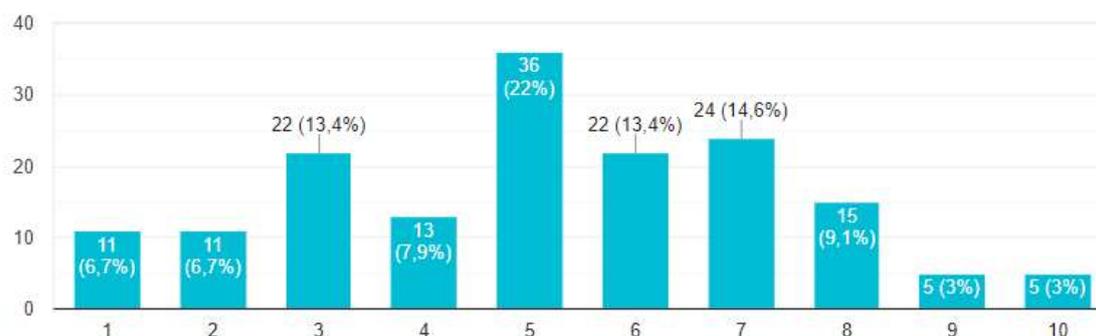
Gráfico 7: Gráfico da avaliação da qualidade da infraestrutura.



Fonte: Elaborado pelo autor

O Gráfico 8 mostra que a maioria das pessoas que responderam não se sentem seguras em transitar de bicicleta nos locais que frequentam.

Gráfico 8: Gráfico do grau de segurança em transitar de bicicleta.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A maior parte dos entrevistados (22%) deu a nota “5” para essa pergunta. Apenas 3,1% responderam “9” ou “10”. Isso evidencia uma possível precariedade nas condições de transporte cicloviário brasileiro. Isso retomando o fato de que o número de dados que tem-se comparado à população total do Brasil acaba sendo insignificante e provavelmente essa distribuição de notas seria ainda mais baixa.

Analisando a geolocalização dos entrevistados, nota-se que cidades como São Paulo (34,8% dos respondentes) e Rio de Janeiro (1,8%) podem enviesar os dados de qualidade de infraestrutura e de segurança, já que são capitais e apresentam um dos maiores Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil.

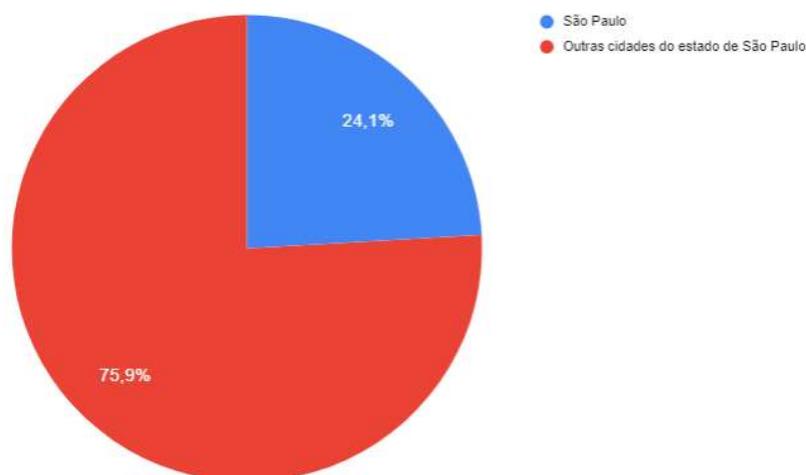
Vale ressaltar que São Paulo, Rio de Janeiro e Distrito Federal são os estados que possuem os maiores IDH's do Brasil (IBGE, 2010). Distrito Federal aparece em primeiro lugar, seguido por São Paulo. Rio de Janeiro aparece na 4ª colocação do país. Isso pode demonstrar que as respostas em relação à qualidade das condições estruturais nos outros estados do Brasil, sejam ainda piores.

4.2 Análise dos resultados para a cidade de São Paulo

Com os dados expostos, se pode analisar a diferença entre as regiões da amostra coletada. Como Rio de Janeiro e Brasília foram cidades que representaram apenas 1,8% dos respondentes, elas foram descartadas.

Assim, comparando as respostas entre a cidade de São Paulo e as demais cidades de São Paulo, tem-se a razão mostrada no Gráfico 9.

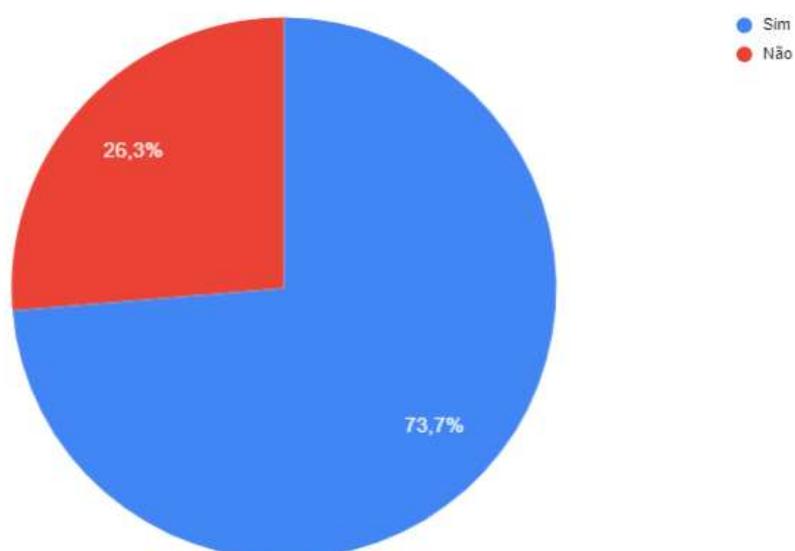
Gráfico 9: Distribuição entre os entrevistados no estado de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para as respostas entre os entrevistados que estão exclusivamente na cidade de São Paulo (excluindo as pessoas que não utilizam bicicleta), sobre se tem ciclovia na cidade, se tem ciclofaixa e como a pessoa avalia as condições estruturais nos locais em que transita, segue o Gráfico 10.

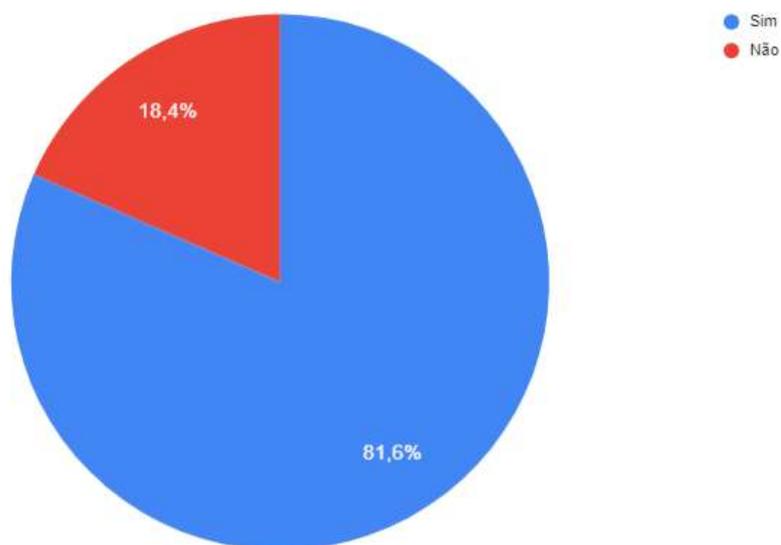
Gráfico 10: Gráfico sobre a presença de ciclovia nas regiões da cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Praticamente $\frac{3}{4}$ dos respondentes da cidade de São Paulo tem acesso a ciclovia, como mostrado no Gráfico 10. No Gráfico 11 se observa que mais de 80% dessa amostra também tem acesso a ciclofaixa.

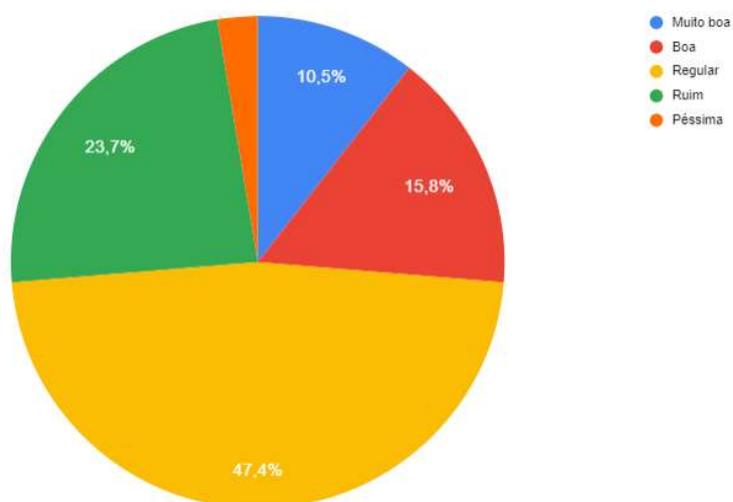
Gráfico 11: Gráfico sobre ciclofaixa nas regiões da cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor

No Gráfico 12 estão expostos os dados em relação à avaliação das condições estruturais nas regiões que os respondentes da cidade de São Paulo transitam.

Gráfico 12: Gráfico de como o usuário avalia as condições estruturais para o trânsito de bicicleta na cidade de São Paulo.

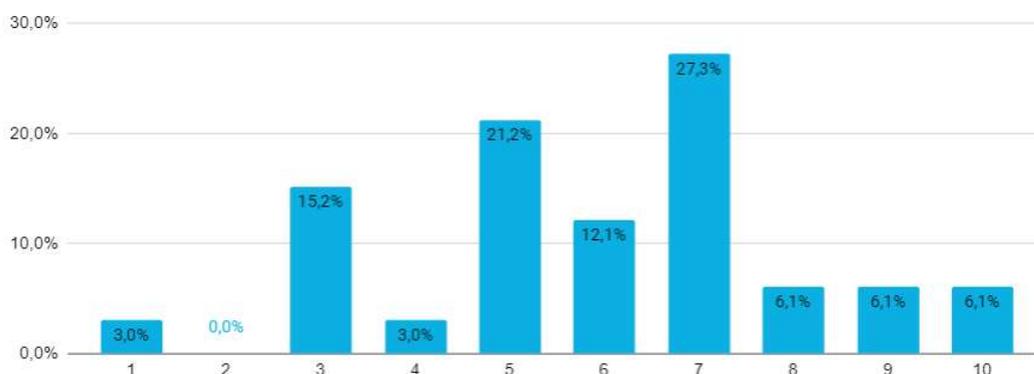


Fonte: Elaborado pelo autor.

Mesmo com a maior parte dos entrevistados tendo respondido positivamente em relação a presença de ciclovia e ciclofaixa, a maioria (47,4%) dos usuários responderam que consideram as condições estruturais de onde transitam “Regular”. “Ruim” representou 23,7% e “Boa” 15,8%. Apenas 10,5% responderam “Muito boa”, mesmo sendo a maior cidade do país, e a capital do estado com segundo maior IDH nacional. Isso mostra que o fato da existência ou não de ciclovia e ciclofaixa nas cidades não necessariamente seja suficiente para uma condição de transito satisfatória para os usuários.

O Gráfico 13 apresenta as respostas dos participantes da pesquisa da cidade de São Paulo, em relação ao quão seguro se sentem transitando de bicicleta na sua região. A nota 7 apresenta maior frequência entre as respostas, representando 27,3% do total. As notas 8, 9 e 10 representaram 6,1% cada uma. Mesmo apresentando boas notas, alguns respondentes ainda deram algumas notas menores que 5, sendo que esses indivíduos responderam não ter ciclovia ou ciclofaixa em sua região.

Gráfico 13: Distribuição das notas de segurança da cidade de São Paulo.



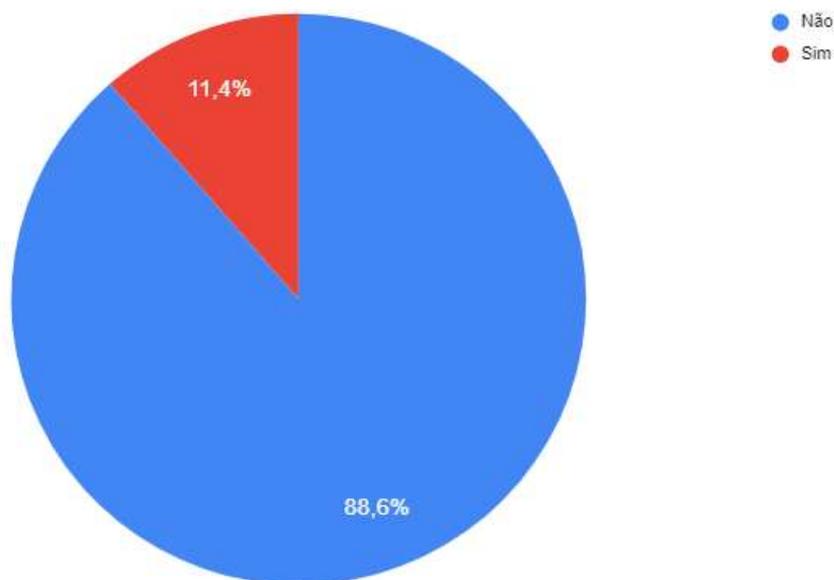
Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, mesmo com a presença de ciclofaixa e/ou ciclovia, é necessário que se tenha a sinalização adequada, integração com outros modais, manutenção em dia, entre outros.

4.3 Análise dos resultados para as demais cidades de São Paulo

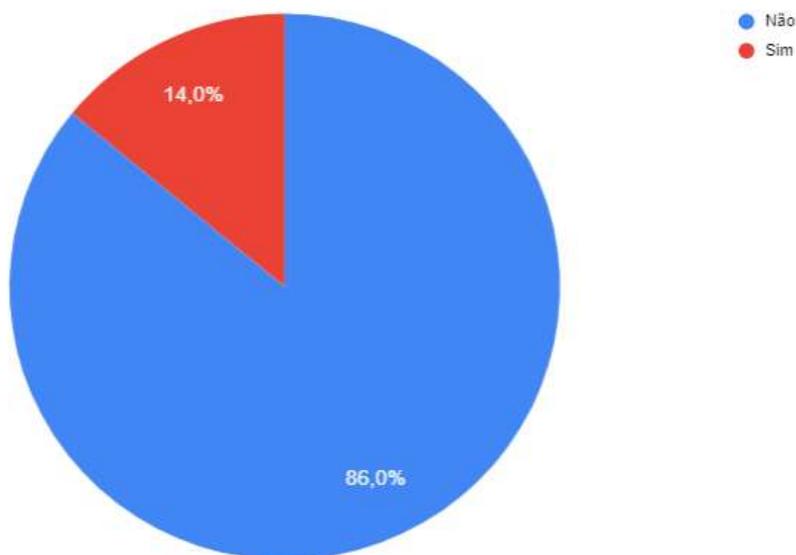
Para os dados dos respondentes das demais cidades do estado de São Paulo são apresentados os Gráficos 14, 15, 16 e 17.

Gráfico 14: Gráfico sobre ciclovias para as demais cidades de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

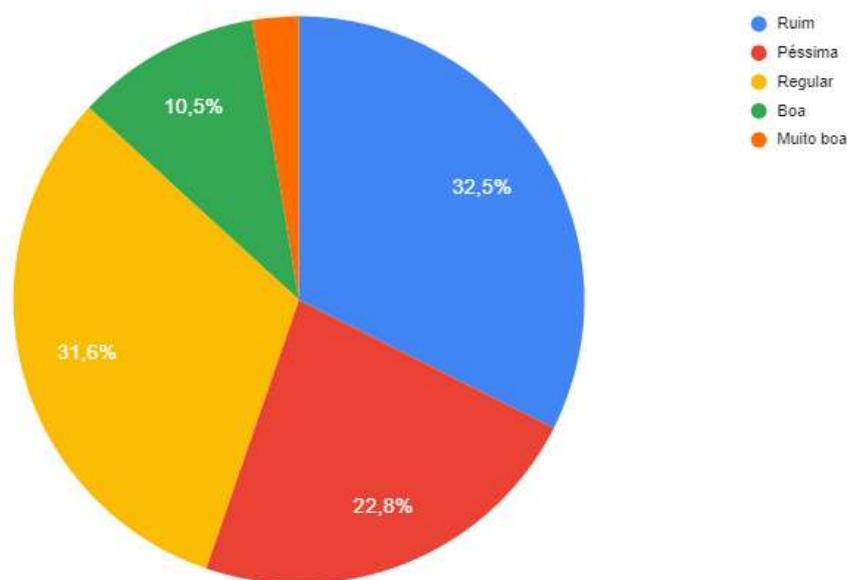
Gráfico 15: Gráfico sobre ciclofaixas nas demais cidades de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao contrário dos dados da cidade de São Paulo, na maioria das regiões dos respondentes das demais cidades do estado de São Paulo não se tem ciclovia ou ciclofaixa. Apenas 11,4% da amostra tem acesso a ciclovia nas regiões que transitam enquanto 14,0% encontram ciclofaixa nessas regiões. Isso evidencia uma falha em um quesito básico em relação à infraestrutura cicloviária, fazendo com que os ciclistas dividam espaço nas vias com automóveis e pedestres. O Gráfico 16 apresenta essa constatação com a percepção de qualidade de infraestrutura dos participantes. A maior parcela considera “Ruim” as condições estruturais para circulação de bicicleta onde transitam, com 31,5% avaliando como “Regular” e 22,8% como “Péssima”.

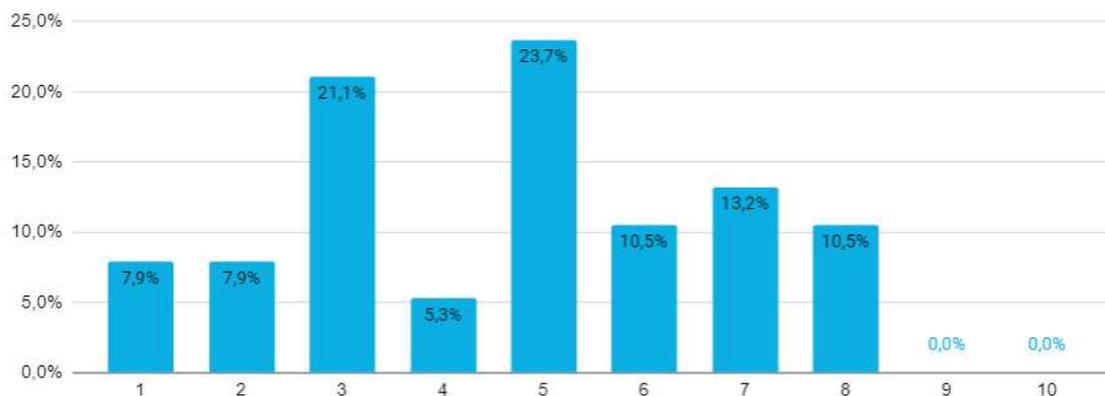
Gráfico 16: Gráfico de como o usuário avalia as condições estruturais para o trânsito de bicicleta nas demais cidades de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As notas de sentimento de segurança para as demais cidades de São Paulo refletiram o comportamento apresentado no Gráfico 17. Mesmo com 2,6% dos respondentes terem respondido como “Muito boa” em relação à infraestrutura cicloviária nos locais em que transita, ninguém deu nota 9 ou 10. A nota que mais apareceu na pesquisa foi a nota 5, com 23,7%, estando alinhado com o que foi apresentado no Gráfico 16, onde 86,9% responderam que avaliam as condições estruturais como “Péssima”, “Ruim” ou “Regular”.

Gráfico 17: Distribuição das notas de segurança nas demais cidades de São Paulo.



Fonte: Elaborado pelo autor

Com base nos dados se constata uma certa tendência que cidades que possuem ciclofaixa e ciclovia para seus usuários tendem a gerar um maior sentimento de segurança, gerando a consideração de uma infraestrutura melhor. É de suma importância salientar que se trata de um estudo qualitativo, baseado na opinião de cada pessoa que respondeu o formulário, sendo esse grupo de pessoas uma pequena amostra em relação a todos os usuários de bicicleta no Brasil.

5 CONCLUSÃO

O transporte por bicicleta pode trazer diversos benefícios imensuráveis para a sociedade, como não emitir gases poluentes, proporcionar qualidade de vida ao usuário, gerar um momento de lazer, ser muito prática e apresentar um baixo custo no cotidiano, já que não necessita de combustível. Além disso, apresenta um valor de compra menor que outro transporte individual.

Porém, a falta de infraestrutura e sinalização faz com que as pessoas não se sintam seguras em utilizar o sistema cicloviário. Isso fica evidente através da pesquisa realizada, onde a maioria das pessoas considera as condições estruturais para ciclistas de suas cidades como ruim. Além disso, os respondentes não se sentem seguros em circular nesses locais, tendo que dividir espaço nas vias com carros, motocicletas e outros veículos motorizados de grande porte, devido à ausência de ciclovia e ciclofaixa na maior parte das regiões de uso da amostra.

Mesmo assim, é fato que os dados desse estudo podem estar enviesados, por diversos motivos. As pessoas que responderam são majoritariamente de um estado do país, com uma faixa etária entre 18 e 25 anos. Como o formulário foi divulgado em grupos da faculdade, se tem uma grande maioria de estudantes. Mesmo com a divulgação do formulário em grandes grupos de ciclistas do Brasil, poucas pessoas aderiram a responder a pesquisa, limitando tanto o número de respostas como a heterogeneidade do público respondente.

Para que essa pesquisa tivesse uma maior assertividade nos seus resultados, seria necessário coletar dados qualitativos de pessoas de todos os estados do Brasil, com um número maior de respondentes. Além disso, seria necessário um levantamento de campo, envolvendo um maior número de pessoas que estivessem colaborando para a pesquisa, no intuito de identificar quantitativamente a extensão de ciclofaixas e ciclovias nas cidades. De qualquer forma, é esperado que os resultados sejam mais negativos do que o apresentado nesse estudo.

Para que o Brasil possa se tornar um país onde o transporte cicloviário seja uma opção mais utilizada é necessário que a população e seus

representantes tenham consciência do atual estado de desenvolvimento da sua infraestrutura. Com isso a gestão pública deve tomar as devidas providências para melhorá-lo.

Por isso a importância de um sistema cicloviário de qualidade e adequado, com sinalização correta e instrumentos legislativos eficientes. Além disso, é necessário que seja um sistema muito bem planejado, fluído e integrado, para que seja prático e útil. Com uma maior segurança no tráfego, mais pessoas poderão aderir a esse meio de transporte, trazendo benefícios para a população e para o planeta.

REFERÊNCIAS

ANTP, **Associação Nacional dos Transportes Públicos**, 2005. Disponível em:

<http://www.antp.org.br/>. Acesso em 15/04/2022.

BRASIL. **Lei nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012. Estabelece as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**, 2012.

BRASIL, Ministério das Cidades. **Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana – Transporte Ativo**. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana, 2016.

CANABARRO, A. J. M.; LINDEN, J. C. S. **Segurança no ciclismo: uma revisão sistemática de literatura da produção brasileira entre 2014 e 2018**. Educação Gráfica, Bauru. V. 23, N°. 2. Agosto de 2019. Pp. 239-253.

CÉSAR, Y. B. **Avaliação da ciclabilidade das cidades brasileiras**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, São Carlos, 2014.

CRYSTAVAL, T. **Development and reproducibility of na instrument to assess behavioral and environmental aspects related to cyclist safety**. Rev. bras. cineantropom. desempenho hum. vol.22 Florianópolis 2020 Epub Mar 09, 2020.

DINIZ, C. M. **A percepção da segurança cicloviária em cruzamentos urbanos não semaforizados**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, São Carlos, 2019.

GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Manual de planejamento cicloviário**. 3.ed., ver. E amp. Brasília, 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil dos municípios brasileiros**, 2013.

MAGAGNIN, R. C. **Cidades sustentáveis: o planejamento da infraestrutura urbana para a circulação de ciclistas**. In: Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo: CONTEXTO CONTEMPORÂNEO E DESAFIOS (pp. 25 a 38), 2011.

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

OLIVEIRA, B. T. **Desenvolvimento de um equipamento de proteção individual para ciclistas baseado no estudo da biônica**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre, 2019.

SANTOS, H. C. S.; JUNIOR, I. N. P.; SILVA, R. A.; PEDROSO, M. D. **Sistema automatizado para segurança de ciclistas**. Centro de ensino superior dos campos gerais – CESCAGE. 2ª Edição, 2020.

UPF, **Universidade de Passo Fundo**, 2021. **Em tempos de pandemia a bike se destaca como meio de transporte**. Disponível em: <https://www.upf.br/noticia/em-tempos-de-pandemia-a-bike-se-destaca-como-meio-de-transporte>. Acesso em 21/04/2022.