



CENTRO UNIVERSITÁRIO – UNDB
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ESDRAS ARAUJO AMORIM

**UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA
CICLOVIÁRIA EM SÃO LUÍS: um estudo da av. São Luís Rei de França.**

São Luís

2021

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ESDRAS ARAUJO AMORIM

**UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA
CICLOVIÁRIA EM SÃO LUÍS: um estudo da av. São Luís Rei de França.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Dom Bosco como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Luiz Phelipe de Carvalho Castro
Andrès

São Luís

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Amorim, Esdras Araujo

Utilização de parâmetros para avaliação da infraestrutura cicloviária em São Luís: um estudo da Av. São Luís Rei de França. / Esdras Araujo Amorim. __ São Luís, 2021.
99 f.

Orientador: Prof. Me. Luiz Phelipe de Carvalho Castro Andrés.
Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.

1. Mobilidade urbana. 2. Avaliação da infraestrutura cicloviária.
3. Sistema cicloviário. 4. Segurança viária - Usuário. I. Título.

CDU 656.18(812.1)

ESDRAS ARAUJO AMORIM

**UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA
CICLOVIÁRIA EM SÃO LUÍS: um estudo da av. São Luís Rei de França.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do
Centro Universitário Dom Bosco como requisito para a
obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Luiz Phelipe de Carvalho Castro
Andrès

Aprovada em 18/06/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Phelipe de Carvalho Castro Andrès

Prof. Esp. Yuri Leandro Abas Frazão

Prof. Me. Fabio Nogueira da Silva

À memória do Vô Chico, meu avô materno,
torcedor fiel do Vozão!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre estar me guiando durante a minha jornada, dando-me sabedoria e proteção. Lembrando sempre, “Em tudo dai graças, porque esta é a vontade de Deus em Cristo Jesus para convosco” 1 Tessalonicenses cap.5 v.18.

A Larissa, que me incentivou a todo o momento, não deixando eu desistir. Me deu forças e estímulos para chegar até o final desse ciclo.

Ao meu orientador, Prof. Me. Luiz Phelipe, pelo conhecimento e paciência ao longo desse trabalho.

Agradecer o apoio da minha família.

Aos colegas de turmas, professores do curso e coordenadores.

E, a todos que fizeram parte dessa caminhada. Só tenho a agradecer.

“... quanto a mim e a minha casa, nós serviremos ao SENHOR”.

Livro de Josué, cap.24 v.15

RESUMO

A mobilidade urbana é tema fundamental quando se pensa no futuro das cidades, e quando esse tópico é abordado, na maioria das vezes é rapidamente ligado apenas a transporte. Porém, compreende desde o desenvolvimento urbano até como se dará o uso e ocupação do solo de um bairro ou de uma cidade. Então, surge a importância da implantação de modelos de cidades sustentáveis, que se baseiam no valor da qualidade de vida da população, de como ela irá se locomover e por quanto tempo, refletindo diretamente em sua saúde. E, o sistema cicloviário aparece como um dos meios de transporte que não consome combustíveis fósseis e nem emite gases nocivos na atmosfera local, além de trazer benefícios para o condicionamento físico e mental para quem utiliza a bicicleta como modal de transporte. O deslocamento feito por bicicleta é encarado muitas vezes por infraestruturas inexistentes ou intransitáveis, colocando os ciclistas em risco. O objetivo dessa pesquisa é analisar a infraestrutura cicloviária da Avenida São Luís Rei de França, quanto a parâmetros básicos que garantam segurança para o usuário. Os procedimentos metodológicos incluíram, levantamento *in loco* e por *software*, no qual observou-se as condições da ciclofaixa sobre calçada e comparou com parâmetros estabelecidos por leis, normas e manuais técnicos. Os resultados ratificaram a existência de não conformidades na avenida analisada.

Palavras-chave: Mobilidade urbana. Sistema cicloviário. Ciclofaixa. Segurança viária.

ABSTRACT

Urban mobility is a fundamental theme when thinking about the future of cities, and when this topic is talked about, it is most often quickly linked only to transport. However, it ranges from urban development to how the land use and occupation of a neighborhood or city will take place. So, there is the importance of implementing sustainable city models, which are based on the value of the population's quality of life, on how they will move around and for how long, directly reflecting on their health. And the cycling system appears as one of the means of transport that does not consume fossil fuels or emit harmful gases into the local atmosphere, in addition to bringing benefits for physical and mental conditioning for those who use the bicycle as a mode of transport. Cycling travel is often faced by non-existent or impassable infrastructure, putting cyclists at risk. The objective of this research is to analyze the cycling infrastructure of Avenida São Luís Rei de França, regarding basic parameters that ensure safety for the user. The methodological procedures included an in loco and software survey, in which the conditions of the bike lane on the sidewalk were observed and compared with parameters established by laws, standards and technical manuals. The results confirmed the existence of non-conformities in the analyzed avenue.

Key words: Urban mobility. Cycling system. Bike lane. Road safety.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1	Mobilidade Urbana.....	14
2.1.1	Uso da bicicleta como modo de transporte.....	19
2.1.1.1	Sistema de Compartilhamento de bicicletas.....	27
2.1.2	Mobilidade Urbana em São Luís.....	30
2.1.3	Perfil do Ciclista Brasileiro.....	36
2.2	Sistema Cicloviário.....	40
2.2.1	Parâmetros de Básicos.....	44
2.2.1.1	Calçadas, Ilhas e Canteiros Centrais e Paradas de Ônibus.....	47
2.2.1.2	Ciclofaixas e Ciclovias.....	53
3	METODOLOGIA.....	62
3.1	Tipo de Pesquisa.....	62
3.2	Local de Estudo.....	62
3.3	Coleta de Dados.....	67
3.4	Organização e Análise.....	68
3.4.1	Rotatórias.....	74
3.4.2	Cruzamentos.....	77
3.4.3	Interseções.....	80
3.4.4	Pontos de Paradas de Ônibus.....	84
3.4.5	Outros Locais.....	88
3.4.6	Proposta.....	90
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
	REFERÊNCIAS.....	97

1 INTRODUÇÃO

Como muitas cidades brasileiras, São Luís, capital do Maranhão, apresenta problemas de mobilidade urbana que afetam seus cidadãos nos deslocamentos diários. Há, principalmente nos horários de pico, grandes engarrafamentos gerados pelo evidente excesso de carros no mesmo trajeto.

De forma empírica é interessante atentar para um dito popular segundo o qual esta é uma das cidades do Brasil onde mais se observa a presença de carros novos em circulação. Isto pode ocorrer por diversas razões, dentre elas, a prioridade dada aos tipos de modais, sendo que o transporte motorizado individual, de forma especial o carro, recebe certa primazia.

Enquanto isso, o transporte público coletivo segue sendo alvo de constantes críticas relacionadas ao valor elevado das passagens, à má conservação dos ônibus, à precariedade das paradas, à superlotação de passageiros, à demora do tempo de viagem e à ausência de atendimento a determinadas regiões. Tais reclamações reveladas com bastante ênfase no cotidiano dos jornais locais levam à constatação que o nosso transporte público de fato não está cumprindo com sua finalidade a contento.

Além disso, as formas de transporte mais sustentáveis que são a locomoção a pé e de bicicleta não são incentivadas na cidade. Basta notar a deficiência de infraestrutura destinada ao uso dos pedestres e ciclistas, havendo locais onde as calçadas praticamente não existem, as ruas são esburacadas, não há sinalizações de advertência e as poucas vias destinadas à bicicleta deixam muito a desejar. Isso faz com que as pessoas prefiram usar carros mesmo para se locomoverem pequenas distâncias.

É notório que a infraestrutura e o planejamento da mobilidade urbana não estão conseguindo acompanhar o desenvolvimento social e econômico. Conforme o número de carros cresce em São Luís e novos bairros surgem, os esforços parecem se resumir cada vez na facilitação e disponibilização de vias para esse modal, o que não é suficiente, tampouco se adequa ao que a legislação brasileira dispõe acerca de mobilidade urbana.

É necessário, portanto, se repensar as respostas que vêm sendo dadas a esta questão, uma vez que a mobilidade urbana deve ser não apenas satisfatória e eficaz, como também sustentável. Ou seja, ao mesmo tempo que proporciona o deslocamento das pessoas, contribui para um meio-ambiente mais saudável.

Diante disso, o que pode ser feito para melhorar as infraestruturas cicloviárias existentes? Quais seriam os requisitos básicos para a infraestrutura trazer mais mobilidade, conforto e acessibilidade no desenho urbano?

Conforme apresentam os manuais e a experiência de grandes cidades, o uso da bicicleta como meio de transporte urbano pode trazer uma série de benefícios aos usuários e à sociedade ludovicense como um todo, dinamizando e melhorando também a mobilidade urbana. Possibilita também melhorias na saúde das pessoas, cumprindo não apenas com sua finalidade de transporte, mas também promovendo o lazer e a prática de atividade física. Incentivar a bicicleta no ambiente urbano é apontada ainda como uma maneira de se impulsionar a economia e o turismo.

Diante disso, para se alcançar padrões mais sustentáveis e desejáveis, que garantam uma mobilidade urbana mais democrática e em conformidade com a legislação vigente tanto no âmbito federal quanto municipal, é preciso fornecer a infraestrutura adequada ao usuário de bicicleta, incentivando o seu uso integral ao longo dos trajetos ou mesmo integrado a outros modais de transporte.

Assim é que este trabalho incita a avaliação da infraestrutura cicloviária utilizando-se de parâmetros previstos em leis, normas, manuais técnicos, e em outros locais que já possuem esse tipo de infraestrutura funcionando com sucesso, principalmente se tratando para pequenas e médias distâncias. A ideia parte da necessidade de se fomentar uma nova alternativa de mobilidade urbana para São Luís, com qualidade e eficiência à um custo acessível para a população ludovicense.

Torna-se a voltar ao reconhecimento geral de que a cidade de São Luís não possui infraestrutura física suficiente para dar vazão ao tráfego existente principalmente em horários de pico, o que implica em engarrafamentos indesejáveis diariamente, aumentando o tempo de viagem das pessoas.

Portanto, este trabalho dará ensejo à discussão acadêmica sobre a infraestrutura cicloviária adequada para que se garanta segurança viária para os usuários, e conseqüentemente a bicicleta seja vista como alternativa para o deslocamento urbano como modal de transporte para pequenos e médios deslocamentos.

Trará como inovação a prática já aceita em outras cidades brasileiras e grandes cidades mundiais de que a bicicleta pode estar inserida de forma complementar, como um dos modais de transporte público, seja exclusivamente ou de forma integrada à malha de veículos já existente no contexto de São Luís, humanizando o ambiente urbano tornando mais seguro para a população.

A infraestrutura cicloviária em São Luís por deixar a desejar, se faz necessário adequar os locais já existentes, tornando-os mais acessíveis, atrativos e seguros. Os principais

sistemas cicloviários da cidade encontram-se nos seguintes locais: Lagoa da Jansen, Avenida Litorânea, Avenida São Luís Rei de França, e a Via Expressa.

Portanto, o objetivo deste trabalho é contribuir para a mitigação dos problemas de deslocamento populacional hoje enfrentados na utilização de infraestruturas cicloviárias, realizando a avaliação da infraestrutura existente na Avenida São Luís Rei de França.

E, para atingir esse objetivo inicial alguns pontos devem ser cumpridos tais como: 01) Definir critérios para avaliação de infraestruturas cicloviárias; 02) Avaliar a infraestrutura existente no trecho escolhido; 03) Propor solução aos problemas observados, buscando facilitar o uso da bicicleta como modal de transporte.

De forma resumida, o trabalho traz no capítulo 2 a fundamentação teórica sobre o tema da mobilidade urbana, situando o leitor nesse universo e ampliando a compreensão sobre o uso da bicicleta como modal de transporte a partir das experiências de cidades brasileiras e ao redor do mundo. Trata ainda do sistema de compartilhamento de bicicletas, da mobilidade urbana em São Luís e do perfil do ciclista brasileiro.

Em um segundo momento, no mesmo capítulo, adentra no estudo do sistema cicloviário, abordando os seus principais elementos constitutivos e suas definições, para então se analisar os parâmetros básicos que devem servir ao planejamento e avaliação das infraestruturas destinadas à bicicleta, bem como as suas características técnicas.

O capítulo 3 é dedicado à explicação da metodologia desenvolvida neste trabalho, debruçando as etapas, métodos e técnicas utilizados. Aqui, especifica-se o tipo de pesquisa, o local de estudo e a forma de coleta de dados para, ao final, apresentar a organização e análise apresentando o estudo de caso realizado, trazendo nesse momento a caracterização e situação atual da área analisada. Ao final, sugere uma proposta para os problemas identificados.

A escolha do local de estudo se deu pela importância da Av. São Luís rei de Franca, que abrange vários bairros no seu entorno. Além disso, já existe uma infraestrutura para a circulação de bicicletas ao longo dela, o que torna o trabalho uma ferramenta crítica e possível de transformar a realidade.

Por fim, apresenta-se as considerações finais do estudo feito, discorrendo sobre possíveis contribuições.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir, é feita uma explanação do tema mobilidade urbana, depois do uso da bicicleta como modal de transporte, e do sistema de compartilhamento de bicicletas, seguindo com a atual situação da mobilidade urbana na cidade de São Luís e caracterizando o perfil do ciclista brasileiro e, por fim é apresentado o sistema cicloviário abordando os parâmetros básicos.

2.1 Mobilidade Urbana

Mobilidade é a capacidade de se mover, de um lugar para outro (COSTA, MORAIS NETO e BERTOLDE, 2017). E, quando se acrescenta a palavra urbana a essa definição, o que se tem é um senso comum de que se trata apenas de locomoção na cidade.

Porém, a ideia de mobilidade urbana ser simplesmente “locomoção na cidade” não compreende toda a complexidade do tema, que muitas vezes acaba sendo associado à utilização de carros e à existência de infraestrutura para automóveis, ou seja, à quantidade de pistas disponíveis para esse modal.

Entretanto, Gilberto Kassab, ao tratar de forma específica sobre o tema mobilidade urbana, traz à tona diversos aspectos relacionados ao assunto, o que revela a sua complexidade e importância no funcionamento das cidades:

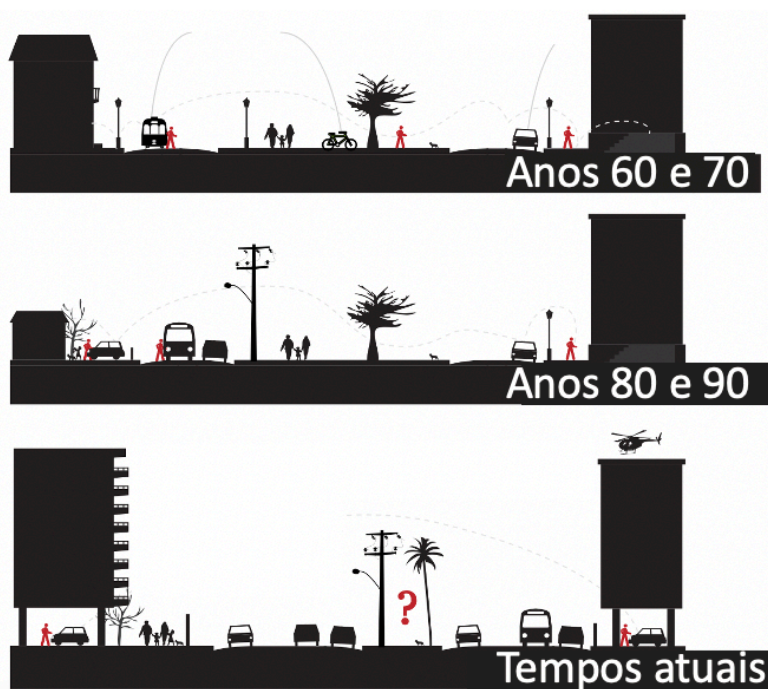
A mobilidade urbana é um tema amplo, que vai além do debate sobre transporte urbano e abrange questões de desenvolvimento urbano, como o uso e a ocupação do solo. A saúde e a qualidade de vida das pessoas estão intimamente ligadas às suas condições de locomoção cotidiana. Por isso a importância de se buscar modelos de cidades sustentáveis. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015, p. 11).

Isto quer dizer que um sistema de mobilidade urbana adequado deve prezar pela saúde e bem-estar das pessoas, bem como pela preservação e equilíbrio do meio-ambiente. Nesse sentido, o desenvolvimento de meios de transportes sustentáveis é fundamental quando se trata de avanço econômico, social e ecológico.

De acordo com Costa, Morais Neto e Bertolde (2017), à medida que a população de centros urbanos cresce, há um grande desafio: adaptar as necessidades de desenvolvimento urbano e transporte da mobilidade urbana, buscando mecanismos para proteger o meio ambiente e garantir a inclusão social. Os constantes engarrafamentos nas grandes cidades, causados pelo uso excessivo de transporte motorizado individual, prejudicam a mobilidade urbana, resultando em danos à população e ao meio ambiente.

Percebe-se que à proporção que as cidades crescem (Figura 1), e principalmente nas grandes cidades, os problemas de congestionamento podem se apresentar com mais intensidade. Isto porque, nas cidades maiores, as pessoas se deslocam diariamente para vários destinos e suas diversas atividades envolvem, frequentemente, o uso de veículos automotores individuais.

Figura 1 – Mudança do comportamento ao longo dos anos.



Fonte: Adaptado de Ferreira (2011).

Observa-se facilmente na Figura 1 que conforme as cidades foram crescendo o comportamento das pessoas foi mudando. Na década de 60 e 70 era comum a locomoção por meio de trem, bicicleta e a pé. Havia, assim, interação das pessoas com a cidade, pois muitas coisas eram perto de suas casas. Com o crescimento urbano tudo o que antes era perto começou a ficar mais distante das casas, ocasionando uma adaptação da cidade ao uso de automóveis. Os prédios residenciais e comerciais passaram a construir grandes estacionamentos para carros, normalmente com 2 vagas por unidade. Todo esse movimento fez com que os espaços para pedestres e bicicletas fossem reduzidos, tornando a “rua” menos atrativa e, conseqüentemente, diminuindo o número de pedestres e a segurança nesses locais.

Nesse sentido, Gondim (2010) entende que, no decorrer do século XX, a prioridade do planejamento urbano foi dada ao carro como modo de transporte, e não ao transporte público de passageiros tampouco aos pedestres e ciclistas. Isto transformou o desenho das vias e favoreceu a expansão urbana, de modo que foram criados e organizados novos bairros

residenciais e centros comerciais em locais distantes. Para atender às novas demandas cotidianas da população, o transporte motorizado tornou-se praticamente uma exigência, o que refletiu em um aumento das viagens motorizadas.

Gakenheimer (1999) afirma que nas grandes cidades em desenvolvimento pelo mundo, o tempo de viagem costuma ser alto e crescente. No Rio de Janeiro, o trajeto médio de ida é de 1 hora e 47 minutos, em Bogotá, o mesmo trajeto possui uma média de 1 hora e 30 minutos. Já a velocidade média do veículo em Manila é de 11km/hora, e em Bangkok, o tempo médio de um carro parado no trânsito equivale a 44 dias por ano.

Possivelmente esse tipo de situação decorre do desenvolvimento econômico-social pelo qual estas cidades, e outras ao redor do mundo, vêm passando. Como consequência do crescimento da população e do acúmulo de riqueza, as pessoas compraram e continuam a comprar mais carros. Somam-se a estes fatores as grandes facilidades na compra e a presença de uma mídia agressiva, ou seja, cada vez mais focada no cliente, o que têm influenciado para o aumento do número de carros comprados e postos em circulação. Desse modo, o desenvolvimento econômico-social demonstra estar mais acelerado do que o desenvolvimento da infraestrutura das cidades.

Tal descompasso tem gerado um crescente aumento dos congestionamentos urbanos e, como implicação direta disto, a redução na mobilidade urbana, realidade esta que é mensurada pelo atraso e demora no trajeto. Desperta a atenção o fato de que, em praticamente todas as cidades desenvolvidas e em desenvolvimento do mundo, o congestionamento vem diminuindo a mobilidade dos usuários de automóveis e mais ainda dos usuários de transporte público. Isso ocorre principalmente porque as rotas de trânsito têm a característica de seguir as vias de maior volume, que acabam sendo as mais afetadas pelo congestionamento (GAKENHEIMER, 1999).

Esse efeito pode ser observado na charge da Figura 2, que mostra a prioridade no planejamento dada aos modais de transporte.

Figura 2 – O motorista do automóvel é um vilão?.



Fonte: Commu (2015).

A Figura 2 consegue exemplificar bem a maior atenção recebida pelo automóvel individual nas vias públicas, o que revela a pouca democratização na utilização dos meios de transporte nos espaços públicos. Tal situação de falta de opções e incentivos às demais alternativas de transporte favorece, inclusive, a compra de carros pelos usuários de outros meios de locomoção.

E, provavelmente os usuários que compraram seu primeiro carro recentemente acreditam que a mobilidade está aumentando. Isso ocorre simplesmente porque eles estão se retirando da situação de ficar horas presos em congestionamento no transporte público, como ilustra-se na charge na Figura 3.

Figura 3 – Desejo do automóvel particular.
CONGESTIONAMENTO



Fonte: Qconcursos.com (2019).

A Figura 3 mostra o pensamento muitas vezes existente no senso comum, principalmente das pessoas que utilizam transporte coletivo, de que, não importa quão ruim seja o congestionamento, usar carro é mais vantajoso.

Outro ponto a se destacar é que o aumento de uso de veículos particulares vem ocorrendo mesmo em relação às pequenas distâncias, o que tem contribuído para o progressivo crescimento dos engarrafamentos e na maior demora no tempo de deslocamento das pessoas. Isso também tem tido implicações negativas no meio-ambiente, em razão da poluição atmosférica, sonora e visual (GONDIM, 2010).

Entretanto, Pinheiro *et al.* (2015) aponta que para se atingir uma forma urbana ambientalmente sustentável e socialmente equitativa e inclusiva é necessário que se leve em consideração um conceito central: o da acessibilidade. A mobilidade sustentável é resultado de como as cidades e os bairros são projetados e adquirem forma, de modo que o foco do projeto esteja em reduzir a dependência de automóveis particulares e viabilizar formas urbanas mais saudáveis e sustentáveis, garantindo, assim, uma variedade de soluções de deslocamento que tornam a cidade mais acessível a todos.

Segundo Gondim (2010), o planejamento urbano sustentável deve ter como fundamento a circulação de pedestres, de ciclistas e do transporte público de passageiros. Para que isso ocorra, é preciso que seja criada a infraestrutura adequada para o deslocamento a pé e de bicicleta, garantindo-se a acessibilidade desses modais a diferentes destinos, integrando-os ao sistema viário e de transporte coletivo. Um modelo viário sustentável pode favorecer a diminuição do congestionamento de veículos e da poluição ambiental, trazendo melhorias à saúde da população.

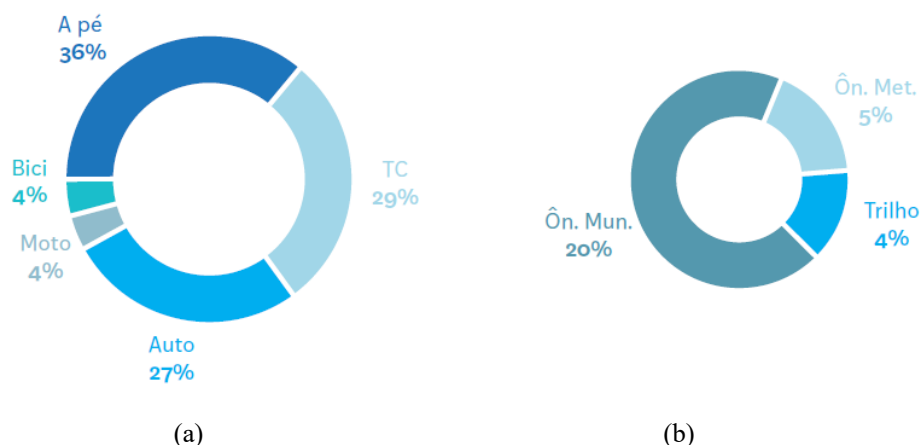
No intuito de tornar as cidades brasileiras mais acessíveis, a Lei 12.587/2012, que dispõe sobre a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), Brasil (2012), em seu artigo 7º, incisos I a V, estabeleceu vários objetivos a serem perseguidos:

Art. 7º A Política Nacional de Mobilidade Urbana possui os seguintes objetivos:
I - reduzir as desigualdades sociais e promover a inclusão social;
II - promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
III - proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
IV - promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades, e
V - consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

A observância desses objetivos pode proporcionar a diminuição de alguns problemas, tendo em vista que servem para direcionar o planejamento das cidades e a participação social, que é de fundamental importância dentro deste processo. Os outros dispositivos da Lei 12.587 vêm para tornar implícita a necessidade de um Pacto Nacional pela Mobilidade Urbana no Brasil, envolvendo todas as esferas de governo, a sociedade civil e as entidades públicas e privadas do setor.

O PNMU tem como escopo a integração entre os diferentes modos de transportes e a melhoria da acessibilidade e da mobilidade das pessoas, incorporando os princípios da mobilidade sustentável, com foco no transporte coletivo e não motorizado (EMBARQ BRASIL, 2015). Ademais, evidencia a importância do resgate da utilização do solo urbano de forma responsável, através da mobilidade urbana sustentável, incluindo os aspectos ambiental, econômico e social. Nessa perspectiva, a Lei de Mobilidade Urbana, confere preferência ao transporte não motorizado em relação ao motorizado, bem como ao coletivo em relação ao individual (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Na Figura 4, tem-se a comparação dos deslocamentos do transporte motorizado com o não motorizado.

Figura 4 – Deslocamentos por modo de transporte.

Fonte: Ministério das Cidades (2015).

Observa-se que 60% dos deslocamentos foram realizados através de modos motorizados (transporte coletivo, automóveis e motos). E, 40% foram realizados por modos não motorizados (a pé e bicicleta).

Então, o deslocamento a pé e de bicicleta são os meios de locomoção mais baratos, representando um custo bem menor para os usuários em comparação com os outros modais, além de, colaborar com a redução da emissão de gases prejudiciais à atmosfera e poder ao mesmo tempo interagir com o ambiente, humanizando o espaço urbano.

2.1.1 Uso da bicicleta como modo de transporte

Na Holanda, grande parte da população utiliza a bicicleta como meio de transporte. Sendo bastante comum sua infraestrutura cicloviária ser utilizada como um modelo por outras cidades. Como esse modal é bastante utilizado, acaba recebendo prioridade no planejamento urbano. Isso não ocorria antigamente, já que o planejamento em termos de locomoção não priorizava a bicicleta, mas sim o carro, como observado na Figura 5 (CRUZ, 2016).

Figura 5 – Avenida holandesa final dos anos 50.

Fonte: Cruz (2016).

De acordo com Camargo (2018), a cidade de Amsterdam tem uma população de aproximadamente 835 mil pessoas e, em sua área metropolitana, 2,2 milhões de pessoas. Quanto ao número de bicicletas, este é de 881 mil unidades, número quatro vezes maior se comparado ao de carros, sendo que 58% dos residentes afirmam pedalar diariamente.

A Figura 6 consegue mostrar como a cidade de Amsterdam é pensada para o ciclista. Observa-se que as ciclovias são bastante largas em alguns trechos e a faixa de pedestres também tem sua faixa exclusiva para as bicicletas.

Figura 6 – Amsterdam.



Fonte: ArchDaily (2019).

Para chegar ao panorama atual, a cidade de Amsterdam precisou fazer investimentos importantes para estimular o uso da bicicleta como transporte. O governo começou as construções das ciclovias na década de 70 e, atualmente, são mais de 760 km delas atravessando a cidade. Só perto da estação central de trem, há estacionamento para 10 mil bicicletas. Desse modo, nos últimos 20 anos, o uso da bicicleta em Amsterdam cresceu mais de 40%. Contudo, a administração pública anunciou um investimento de outros 120 milhões de euros, até o ano de 2020, para melhorar ainda mais a infraestrutura para os ciclistas, incluindo a oferta de mais 38 mil vagas de estacionamento (CAMARGO, 2018).

O investimento na questão ciclística em Amsterdam é notório. E, como se pode observar na Figura 7, não inclui apenas a construção das estruturas, mas vai além, dando prioridade ao ciclista no trânsito, conferindo preferência nos semáforos, e locais para estacionamento das bicicletas, o que gera conforto, segurança e facilidade para o usuário.

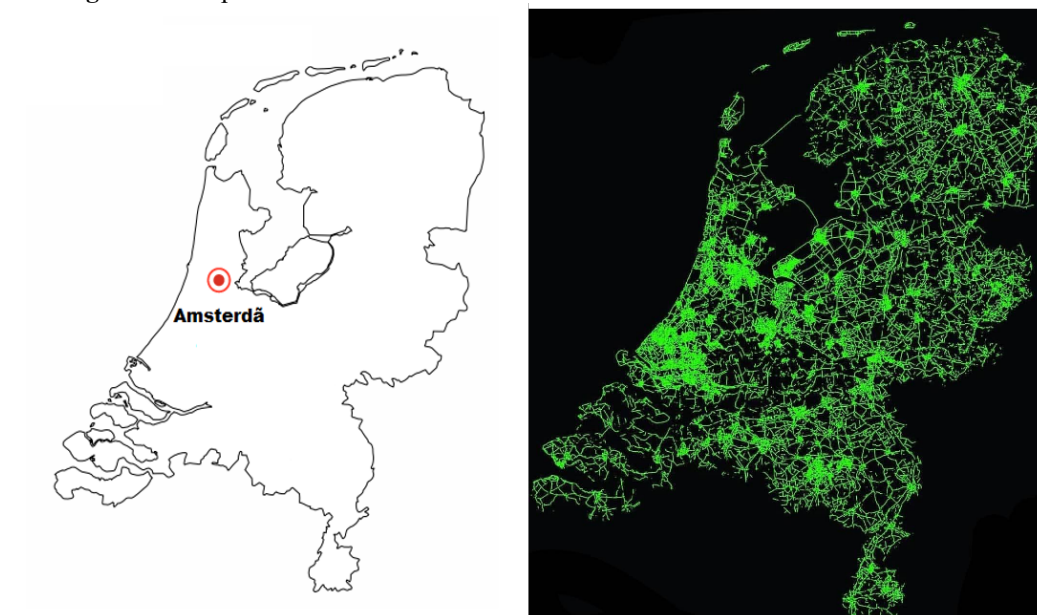
Figura 7 – Rua Amsterdam.



Fonte: Pragmatismo Político (2013).

Esta postura do poder público em planejar a cidade priorizando o transporte por bicicleta mostra o compromisso em não só transformar uma cidade, e sim um país, como é observado na Figura 8.

Figura 8 – Mapa das ciclovias na Holanda.



Fonte: Adaptado de Geografia Geral (2019).

Nota-se que a malha cicloviária do país é praticamente toda interligada, o incentivo ao uso da bicicleta fica claro na Figura 8, que compara o território da Holanda com o mapa das ciclovias existentes.

Já em Nova York, as primeiras estruturas cicloviárias foram criadas na década de 80, mas sua implantação ocorreu de forma precária, pouco atrativa e sem conectividade, por isso tiveram baixo uso, prejudicando a evolução da bicicleta como modal de transporte. A partir da presença dos entregadores que usavam a bicicleta como forma de transporte para as entregas na cidade, é que esse modo de transporte começou a chamar a atenção, até algumas manifestações foram realizadas. Desse modo, começou a surgir um grupo mais organizado em torno do tema (VÁ DE BIKE, 2016).

No final dos anos 90, as políticas cicloviárias voltaram a aparecer no radar do poder público com a elaboração de um plano cicloviário urbano. Porém, a mudança realmente aconteceu a partir de 2007, quando Michael Bloomberg era prefeito da cidade. Durante o seu governo foi inaugurado mais de 300 km de rede cicloviária em 2 años. O racional foi operacionalizar rapidamente as estruturas, que eram relativamente simples, dando importância a ideia de velocidade, o que deixou algumas estruturas imperfeitas, mas adequadas para receber os ciclistas.

Na Figura 9 observa-se o redesenho viário de uma avenida na cidade de Nova York. Esse tipo de reestruturação traz mais segurança para ciclistas e pedestres.

Figura 9 – Avenida de Nova York.



Fonte: EMBARQ Brasil (entre 2012 e 2018).

A Figura 10 mostra uma rua de Nova York em que, por haver pouco tráfego de automóveis, foi possível a implantação apenas da ciclorrota, interligada com o sistema cicloviário.

Figura 10 – Avenida com ciclorrota.



Fonte: EMBARQ Brasil (entre 2013 e 2018).

Este tipo de solução caracteriza-se pela praticidade e rapidez na execução, bem como pelo baixo investimento, necessitando de uma boa sinalização horizontal e vertical com foco no ciclista.

No Brasil, de acordo com o Ministério das Cidades (2015), “a bicicleta é o veículo mais utilizado nos pequenos centros do País (cidades com menos de 60 mil habitantes, onde o transporte coletivo praticamente não existe e as taxas de motorização ainda são baixas.”

Possivelmente essa cultura permanece por ser um meio de transporte com baixo custo e com boa acessibilidade, podendo percorrer curtas e médias distâncias e, em alguns casos, até distâncias mais longas.

O Ministério das Cidades (2015) aponta que o Brasil é o 3º maior produtor mundial de bicicletas, tendo Índia como 2º e China como 1º maior produtor, com mais de 60% da produção mundial. No Brasil, calcula-se que exista uma frota de 60 milhões de bicicletas e uma média em torno de 5 milhões de novas bicicletas produzidas anualmente.

Porém, não está refletido no dia a dia o uso da bicicleta como alternativa de transporte para a população das grandes cidades brasileiras. E, essa falta de cultura pode estar associada a ausência de infraestruturas para o seu uso, como ciclofaixas, ciclovias e sinalizações como se observa na Figura 11.

Figura 11 – Ônibus na avenida Conde de Boa Vista.



Fonte: Folhape (2019).

Fica claro como o ambiente urbano na Figura 11 não é atrativo para se usar a bicicleta, pois não se tem um espaço delimitado o que acaba colocando em risco a integridade física do usuário. Sendo muito comum esse tipo de situação nas maiorias das grandes cidades no Brasil, já a Figura 12 expõe outra realidade.

Figura 12 – Zona 30 no Rio de Janeiro/RJ.



Fonte: Ministério das Cidades (2015).

A Figura 12 consegue mostrar uma das iniciativas da cidade do Rio de Janeiro para atrair o uso da bicicleta no cotidiano das pessoas, reduzindo a velocidade dos automóveis e um local segregado da pista de rolamento que traz uma sensação de segurança e confiança para a população começar a introduzir a bicicleta como modo de transporte.

Fortaleza também começou a olhar para o transporte público como prioridade (Figura 13), incentivando o uso de transportes alternativos, como a bicicleta e utilizou esse cuidado para montar sua política de mobilidade urbana (NEXO, 2017).

Figura 13 – Avenida em Fortaleza/CE.

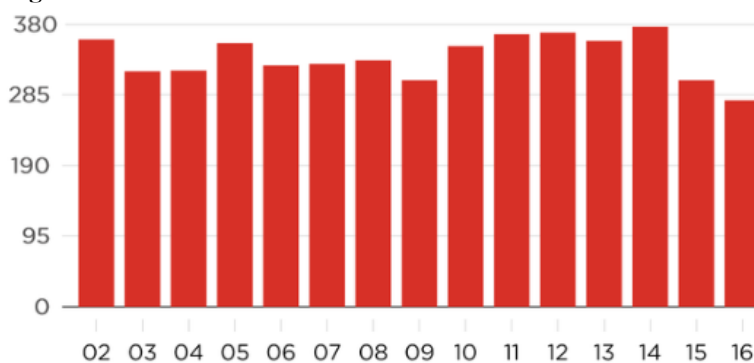


Fonte: Nexo (2017).

A Figura 13 é uma avenida na cidade de Fortaleza, capital do Ceará, e nota-se a ciclofaixa segregada da via de rolamento dos veículos e centralizada na pista, assim não sofre influência dos carros estacionados e paradas de ônibus, isso traz mais fluidez para o usuário da bicicleta.

Essa mudança não só é refletida no desenho urbanístico da cidade, como também em números. A Figura 14 traz dados do monitoramento do número de mortes no trânsito em Fortaleza, que foi o menor em 15 anos (NEXO 2017).

Figura 14 – Número de mortes no trânsito em Fortaleza.



Fonte: Nexo (2017).

Essa diminuição nas mortes no trânsito apontada pela Figura 14 é consequência de uma das ações que a cidade vem implementando, como o aumento na malha cicloviária que cresceu mais de 180% desde 2012, iniciando com 73 km e possuindo mais de 209 km de vias

para bicicletas. Em 2017, esses números dividiam-se em 101,5 km de ciclovias, 106,8 km de ciclofaixas e 0,7 km de ciclorrotas. Fortaleza colocou como missão ser a cidade “mais ciclável do Brasil” (NEXO, 2017).

Isto mostra que, se as cidades começarem a elaborar e colocar em prática as políticas públicas na mobilidade urbana, o seu efeito aparecerá, de tal maneira que a população irá cada vez mais entender qual seu papel e começará a compartilhar espaço com outros modais.

Tanto que na França, o governo resolveu pagar €\$ 0,25 por quilômetro percorrido no trajeto do trabalho para colaboradores de 18 empresas e instituições que optaram por utilizar a bicicleta como modo de transporte, sendo uma forma de promover o uso da bicicleta para locomoção urbana. Isso fez com que um terço dos trabalhadores começassem a usar a bicicleta para outros fins, como compras e lazer, e a média de deslocamento foi mais de 5 km, superando a média nacional de 3,4 km (BERTOLINI, 2015).

Nessa situação, o governo francês decidiu remunerar os usuários como forma de incentivo na utilização da bicicleta no cotidiano, o que acabou sendo bastante lucrativo para os trabalhadores, que receberam em vez de gastar com transporte coletivo ou individual motorizado.

A Peopleforbikes (2015?) traz algumas estatísticas que demonstram que incentivar o uso da bicicleta na cidade, com a implantação de estrutura para ciclistas, tem reflexos na própria economia:

- Ciclovias podem fazer parte de redesenho de ruas que aumentam muito o desempenho do varejo. Após a construção de uma ciclovia na 9ª Avenida, as empresas locais viram um aumento de 49% nas vendas no varejo. Em outras ruas do bairro, a média era de apenas 3%.
- Os clientes que chegam às lojas de varejo de bicicleta gastam a mesma quantia por mês que outras pessoas que chegam de carro - eles tendem a fazer compras menores, mas retornam com mais frequência. Estudos em Toronto; Nova Zelândia; País de Gales; Davis, Califórnia; e Portland, Oregon, todos descobriram que esse é o caso.
- O valor das propriedades dentro de um quarteirão da Trilha Cultural de Indianápolis aumentou 148% após a construção - mais do que dobrando de valor de 2008 a 2015.
- Ao mudar o tráfego de carros para bicicletas e tornar mais fácil chegar às paradas de transporte público, a planejada rede de ciclovias de Austin deve aumentar a capacidade de tráfego da cidade em cerca de 25.000 viagens por dia com aproximadamente a mesma relação de custo de uma única ampliação de via expressa.
- Depois que a cidade de Nova York instalou uma ciclovia na Columbus Avenue, o uso de bicicletas aumentou 56% durante a semana, os acidentes diminuíram 34%, o excesso de velocidade diminuiu, o tráfego na calçada diminuiu, o fluxo de tráfego permaneceu semelhante e as horas / espaço de carregamento comercial aumentaram 475%.

Percebe-se que quando existe o foco em incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte, implantando ciclovias e com isso desenvolvendo uma rede cicloviária, as vendas dos estabelecimentos aumentam, o retorno dos clientes aos estabelecimentos aumentam, o uso do transporte público aumenta, os imóveis valorizam, os acidentes no trânsito diminuem e o próprio uso da bicicleta aumenta.

De acordo com o Ministério das cidades (2015), o uso da bicicleta como meio de transporte confere ainda vários benefícios à saúde dos usuários:

- redução no risco de desenvolver doenças cardíacas coronárias;
- redução no risco de desenvolver diabetes adulta;
- redução no risco de se tornar obeso;
- redução no risco de desenvolver hipertensão;
- redução de osteoporose;
- alívio de sintomas de depressão e ansiedade;
- prevenção de quedas na terceira idade;
- estímulo aos músculos das vértebras dorsais (costas), coxas e glúteos
- estímulo ao sistema imunitário e aumento de glóbulos brancos;
- diminuição do mau colesterol e da obesidade;
- terapia para depressão, estresse, violência, déficit de atenção e ansiedade.

Logo, o estímulo ao uso da bicicleta pode promover uma melhoria na saúde e uma valorização da qualidade de vida das pessoas, ao combater o sedentarismo, a obesidade e doenças cardiovasculares.

Portanto, ter a bicicleta como modo de transporte traz benefícios tanto para a sociedade como para o indivíduo, evitando a emissão de gases danosos ao meio ambiente, criando espaços públicos mais amplos e humanizados, impulsionando a economia e conferindo benefícios para a saúde e qualidade de vida.

2.1.1.1 Sistema de Compartilhamento de bicicletas

Originalmente o conceito de bicicletas compartilhadas surgiu na década de 1960, e era revolucionário, mas acabou tendo um crescimento lento até as novas tecnologias surgirem e facilitar o rastreamento das bicicletas. Com o aprimoramento das tecnologias, a expansão dos sistemas de compartilhamento de bicicletas se deu de forma acelerada na Europa e na maioria dos continentes (DEMAIO, 2009).

O conceito surgiu com Luud Schimmelpennink em Amsterdã, ele criou o plano *Witte Fietsenplan*, ou “bicicletas brancas” para combater o aumento da poluição e dos carros. Ele e seu grupo pintaram um pequeno número de bicicletas usadas de branco e publicaram um panfleto afirmando que a bicicleta branca simbolizava simplicidade e higiene. Mas, a ideia não

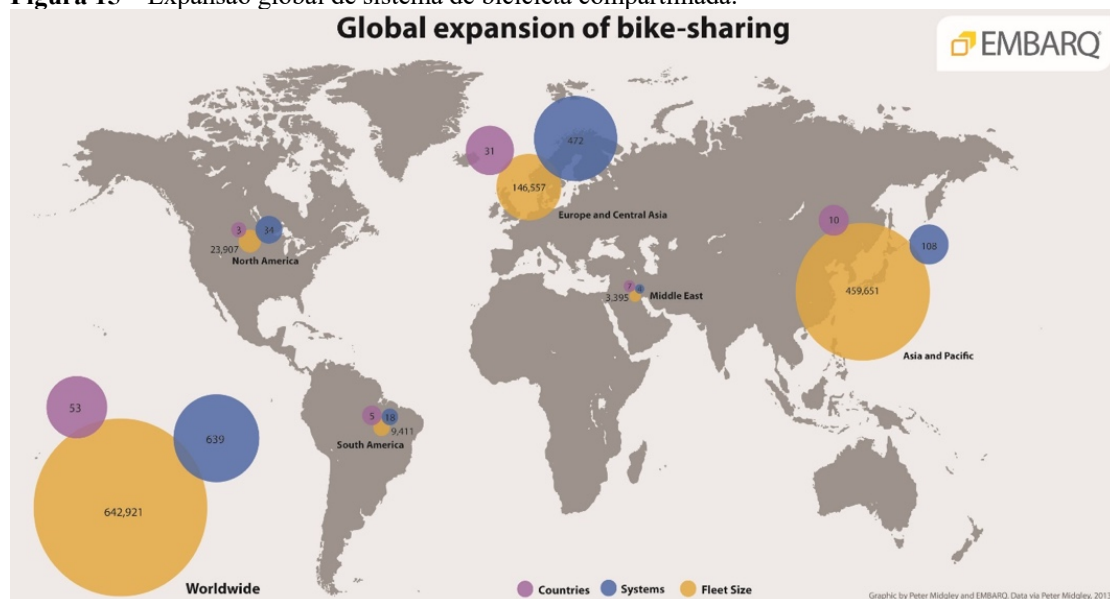
foi um sucesso. E, Shimmelpennink nunca deixou de acreditar no compartilhamento de bicicletas e, em meados dos anos 90, dois dinamarqueses pediram sua ajuda para instalar um sistema em Copenhague. O resultado foi o primeiro sistema de compartilhamento de bicicletas em larga escala do mundo. Funcionou em um depósito, o usuário depositava uma moeda e na devolução pegava o dinheiro de volta, mas muitas bicicletas foram roubadas, já que os usuários poderiam permanecer anônimos (ZEE, 2016).

Personalidades da época, perceberam a relevância dos benefícios da mobilidade urbana e qualidade de vida que este programa traria aos cidadãos. Mesmo assim, o sistema não deu certo.

Para DeMaio (2009), o compartilhamento de bicicletas é muito importante na criação de uma população maior de ciclistas, no aumento do uso do transporte público, na redução de gases danosos ao meio ambiente e na melhoria da saúde pública. A participação no uso da bicicleta em Barcelona foi de 0,75% em 2005 para 1,76% em 2007. Em Paris, aumentou de cerca de 1% em 2001 para 2,5% em 2007. Melhorias nas instalações da infraestrutura do sistema ciclovitário foram feitas nas duas cidades durante esses períodos.

Ministério das Cidades (2015) diz que, mais de 400 cidades ao redor do mundo possuem sistema de bicicletas públicas, e a tendência é que também no Brasil esse número cresça exponencialmente. Hoje os maiores sistemas encontram-se na China, Guangzhou e Xangai; em Paris, Londres e Washington D.C. (Figura 15). No Brasil, alguns exemplos de cidades em que o sistema funciona são: Rio de Janeiro, São Paulo, Sorocaba, Belo Horizonte, Salvador, Brasília, Recife e Fortaleza.

Figura 15 – Expansão global de sistema de bicicleta compartilhada.

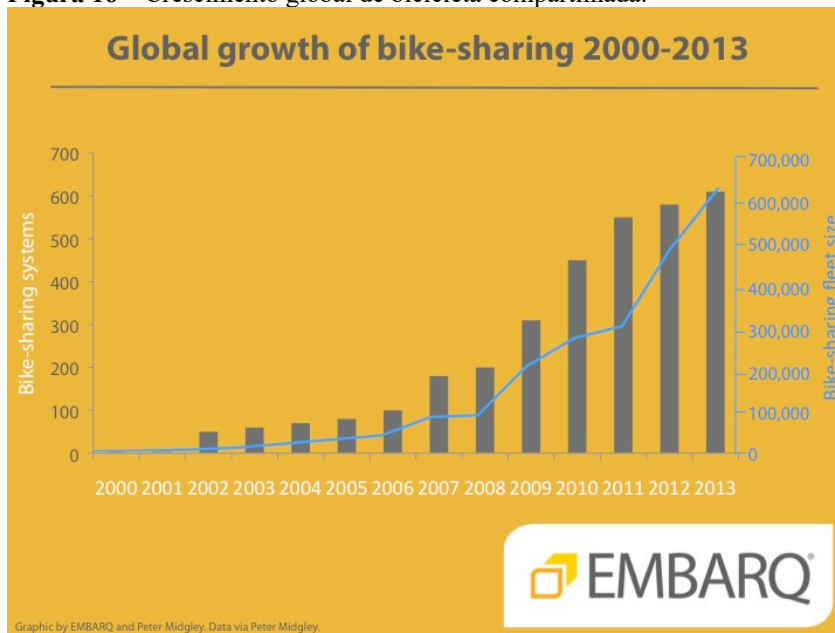


Fonte: Embarq (2017).

Hoje existem 639 sistemas de compartilhamento de bicicleta em operação em 53 países localizados em quase todas as regiões do mundo, com um total de cerca de 643.000 bicicletas (EMBARQ, 2017).

E, o maior exemplo de sistema de bicicleta compartilhada é o da China, onde dois sistemas com uma frota combinada de 2.700 bicicletas em 2008 rapidamente subiram para 81 sistemas com uma frota combinada de quase 440.000 bicicletas, representando mais de dois terços da frota global. Para colocar esse crescimento em perspectiva, em 2008 o maior sistema de compartilhamento de bicicletas foi Paris, com 20.000 bicicletas. Cinco anos depois, Wuhan, na China, possui o maior sistema de compartilhamento de bicicletas do mundo, com cerca de 90.000 bicicletas (EMBARQ, 2017).

Figura 16 – Crescimento global de bicicleta compartilhada.



Fonte: Embarq (2017).

A Figura 16 mostra o rápido crescimento do compartilhamento de bicicletas, que provavelmente superou o crescimento dos outros tipos de modais de transporte urbano.

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), as principais características para o planejamento de um sistema eficiente de bicicletas públicas:

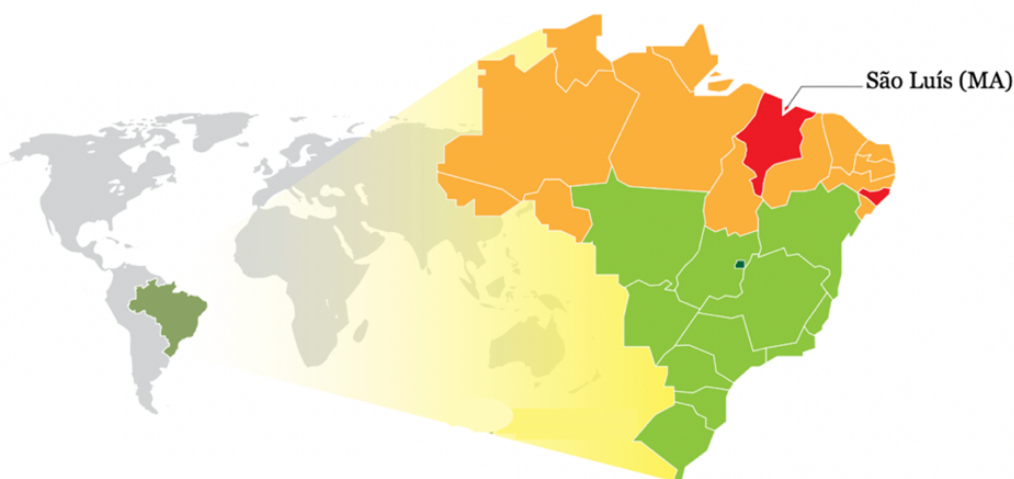
- uma densa rede de estações distribuídas por toda a área de cobertura, com um espaçamento médio de 300 metros entre as estações;
- bicicletas confortáveis, próprias inclusive para o transporte casa-trabalho, com peças e tamanhos especialmente concebidos para desencorajar o roubo e a revenda;
- sistema de travamento totalmente automático que permite aos usuários retirarem e devolverem suas bicicletas às estações;

- sistema de rastreamento sem fio – por exemplo, por meio de dispositivos de identificação de radiofrequência (RFID) – que localiza onde a bicicleta foi retirada e devolvida, além de identificar o usuário;
- acompanhamento em tempo real da ocupação das estações por serviços móveis, como, por exemplo, o GPRS (serviço de rádio de pacote geral);
- informações em tempo real para os usuários por diversos canais, como internet, celulares e/ ou terminais locais;
- estruturas de preço que incentivam viagens curtas, ajudando a maximizar o número de viagens de bicicleta por dia.

2.1.2 Mobilidade Urbana em São Luís

A cidade de São Luís é capital do estado do Maranhão e localiza-se dentro da Ilha de Upaon-Açu, que fica no Golfão Maranhense, entre as baías de São Marcos e São José. A capital integra a região nordeste do Brasil, situando-se próximo à Linha do Equador. Na Figura 17 é possível observar melhor a sua posição geográfica.

Figura 17 – Localização de São Luís.



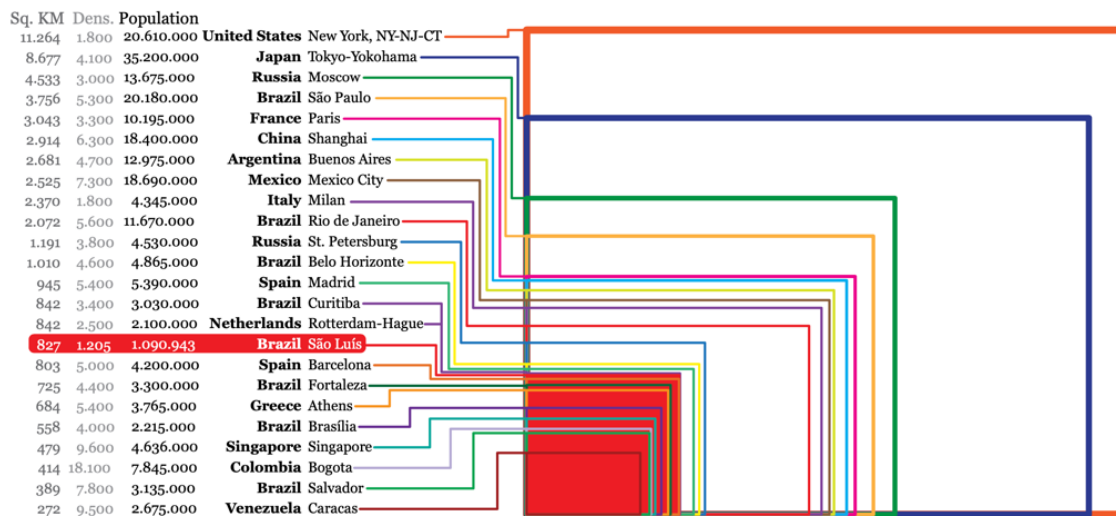
Fonte: Adaptado de Ferreira (2011).

A Figura 17 ilustra a posição de São Luís em relação à América Latina, Brasil e Maranhão. Essa posição geográfica faz com que a capital maranhense tenha um clima de temperatura moderadamente elevada, que varia entre 24°C a 31°C, mantendo-se assim o ano todo e possuindo apenas períodos chuvosos e não chuvosos (IBGE, 2020).

De acordo com o IBGE (2020), o município de São Luís tem uma população estimada de aproximadamente 1.101.884 habitantes e área territorial de 582,974 km², tendo densidade demográfica de 1.215,69 habitantes/km².

A Figura 18 traz um comparativo entre algumas cidades mundiais, levando em consideração os fatores área, densidade populacional e população.

Figura 18 – Comparativo entre cidades.



Fonte: Adaptado de Ferreira (2011).

Nota-se no esquema da Figura 18 que São Luís tem uma área muito maior que várias cidades superpopulosas, mas uma densidade demográfica relativamente pequena e, com isso, a população precisa percorrer mais distâncias para realizar suas atividades.

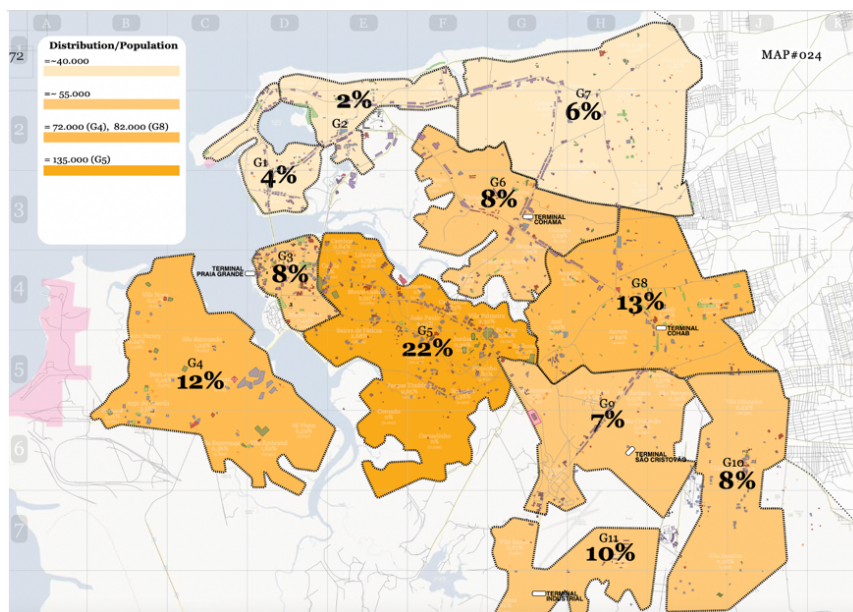
Essa necessidade da população se locomover por maiores distâncias surgiu com o planejamento da infraestrutura viária a partir do século XX, o que gerou transformações urbanas e sociais quando direcionou para o norte, próximo à orla marítima, a classe de alto poder econômico e para a parte oeste-sul a população com baixa renda. Tais transformações que ocorreram nas últimas décadas consolidaram a paisagem construída que se tem nos dias de atuais (PEREIRA; ALCÂNTARA JR., 2017).

Segundo Gondim (2010, p. 20), a forma como as cidades foram se desenvolvendo, dando-se prioridade aos carros, ocasionou um aumento das áreas residenciais pobres nas periferias distantes dos centros comerciais e de trabalho:

Este modelo de desenvolvimento levou também ao crescimento de áreas residenciais pobres nas faixas periféricas da cidade, distantes dos centros de emprego. As classes desfavorecidas, não usuárias de veículos particulares, passaram a arcar com os maiores prejuízos decorrentes do aumento da distância dos centros de serviços e comércios, sem usufruir os benefícios do conforto e da velocidade do automóvel.

A Figura 19 traz uma melhor compreensão sobre essa divisão que foi acontecendo ao longo dos anos em São Luís.

Figura 19 – Distribuição da população em São Luís.

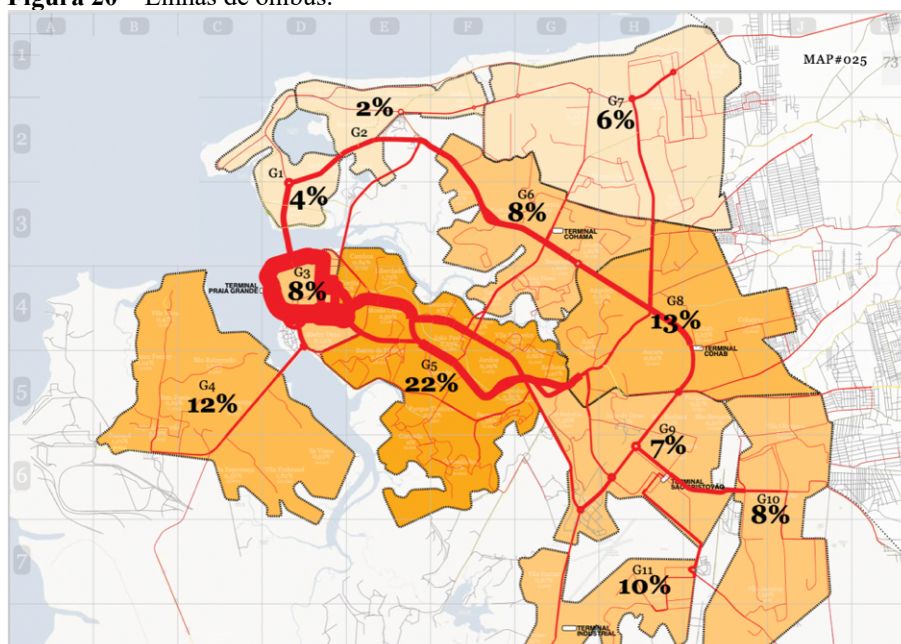


Fonte: Adaptado de Ferreira (2011).

Na Figura 19, consegue-se ter uma visão mais clara de como é distribuída e dividida a população na cidade de São Luís. A região da Ponta d'Areia, Calhau e Olho d'Água comportam aproximadamente 12% da população da capital, enquanto a região oeste-sul abriga mais de 50% da população.

A partir da composição que ia se formando, as linhas de ônibus foram surgindo para atender as demandas (Figura 20).

Figura 20 – Linhas de ônibus.



Fonte: Adaptado de Ferreira (2011).

Observa-se na Figura 20 que as ruas e avenidas estão em vermelho, por onde as linhas de ônibus circulam, e quanto mais espessa a linha, mais ônibus circulam nessas vias. Apesar de existir um fluxo de veículos muito grande nessas avenidas, elas não possuem infraestrutura viária adequada para se ter uma mobilidade urbana inclusiva. Fato é que Freitas (2019) afirma que São Luís age de forma ineficaz, gerando prejuízos à mobilidade urbana por conta da inexistência de continuidade da infraestrutura pública de calçadas para pedestres e a Prefeitura terá cinco anos para garantir o cumprimento da Lei de Muros e Calçadas.

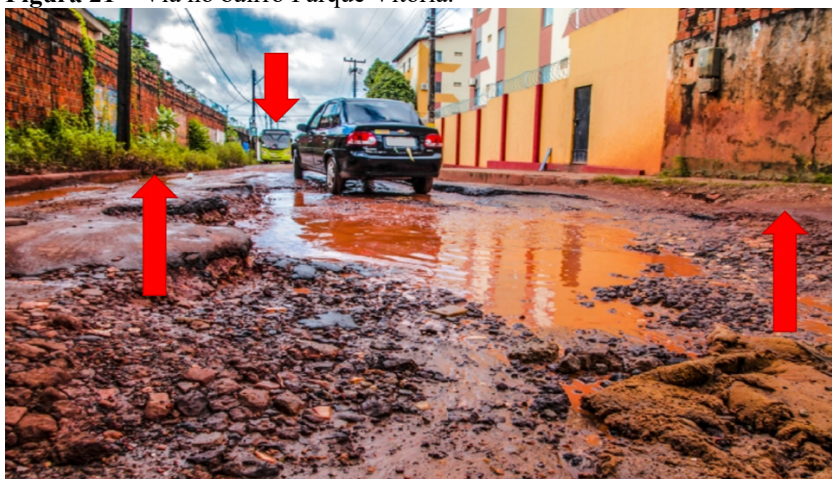
Nesse sentido, o Ministério das Cidades (2015, p. 38) reforça a responsabilidade na determinação de padronização das construções de calçadas nas cidades, assim como a necessária fiscalização do que está sendo executado:

Normalmente, os municípios possuem legislações específicas que determinam diretrizes para a construção e a manutenção das calçadas, cuja competência é, em geral, dos proprietários dos terrenos lindeiros. Isso, entretanto, não elimina a responsabilidade do Poder Público na determinação dos padrões construtivos e, principalmente, na fiscalização.

Além de haver diversos pontos em São Luís sem calçadas para o atendimento dos pedestres, a qualidade do asfalto das vias da cidade também apresenta problemas. De acordo com Nadler (2019), “de áreas nobres até regiões periféricas a falta de saneamento e asfaltamento complica a vida dos motoristas, que reclamam dos prejuízos. Ruas esburacadas são verdadeiras inimigas dos motoristas”.

A Figura 21 traz um exemplo de como estão várias vias da cidade de São Luís.

Figura 21 – Via no bairro Parque Vitória.



Fonte: Adaptado de Nadler (2019).

Percebe-se na Figura 21 que o asfaltamento é praticamente inexistente, assim como as calçadas para os pedestres, sendo praticamente impossível a locomoção de pessoas cadeirantes e com mobilidade reduzida, em clara discordância com o art. 102 da Lei nº.

6.292/2017 (Lei de Mobilidade Urbana de São Luís), que dispõe que: “O tratamento físico das Vias para Pedestres deverá ser adaptado à circulação de cadeirantes, pessoas com mobilidade reduzida e pessoas com deficiência de visão, de acordo com o estabelecido na norma ABNT NBR 9050”.

Observa-se, ainda na Figura 21, um ônibus de transporte público aguardando um carro conseguir atravessar um trecho bastante esburacado e desnivelado, onde um dos buracos preenche quase a totalidade da largura da via.

Já na Figura 22, a passagem de pedestres e ciclista é prejudicada pelo próprio mobiliário urbano.

Figura 22 – Ciclofaixa sobre calçada em São Luís.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Observa-se na Figura 22 que tanto o totem de publicidade, instalado na ciclofaixa sobre calçada, como a placa de sinalização de trânsito, instalada na calçada, estão na passagem destinada aos ciclistas e pedestres, respectivamente.

É importante ressaltar o que diz no art. 81 da Lei Municipal nº. 6.292/2017:

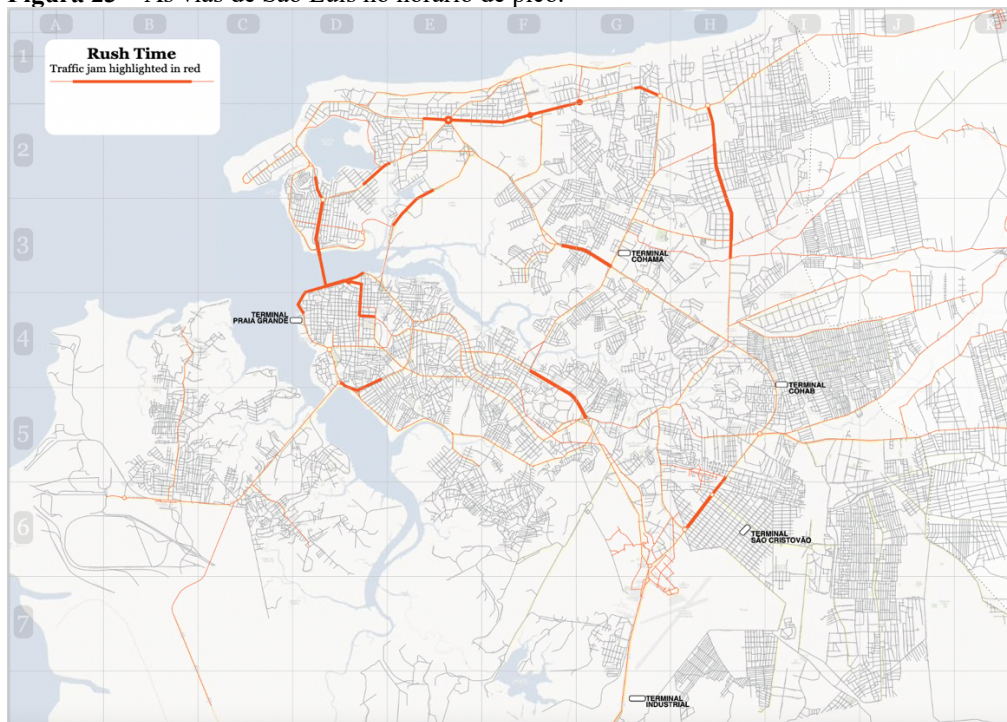
Art. 81 A instalação e manutenção dos elementos do mobiliário urbano da modalidade de usufruto direto são de competência do Poder Público Municipal, que poderá concedê-las à exploração publicitária, dentro de padrões razoáveis à paisagem urbana, e mediante contrapartida de divulgação de campanhas públicas e institucionais.

Outro ponto relevante é a falta de uma rede cicloviária que atenda a população ludovicense em sua locomoção para atividades diversas. Uma reportagem recente do G1 MA (2020) buscou provocar a discussão sobre a necessidade da implantação de mais ciclovias pela cidade, mencionando que “um levantamento feito há dois anos, em 26 cidades do país, revelou que em São Luís só tem 18 quilômetros de ciclovia”. Em resposta, na mesma reportagem, a Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes – SMTT informou que existem ciclovias na

Avenida São Luís Rei de França e na Avenida Litorânea, cada uma com extensão de 6 km, e no entorno da Lagoa da Jansen, com extensão de 4 km. Também informou que, na Avenida Principal do bairro São Raimundo, há uma via para ciclistas com extensão de 1,5 km.

Como consequência dos problemas de mobilidade urbana, a cidade de São Luís enfrenta, assim como outros centros urbanos, a questão dos congestionamentos nos horários de pico, o que fica demonstrado na Figura 23.

Figura 23 – As vias de São Luís no horário de pico.



Fonte: Adaptado de Ferreira (2011).

A Figura 23 destaca os trechos que no horário de pico ficam mais congestionados, sendo possível notar que muitos destes se tornam gargalos, não havendo rotas alternativas para desvios.

Assim, a política de transporte e infraestrutura que foi adotada, e vem se desenvolvendo ao longo do tempo pelo poder público municipal, influenciou os fluxos da população urbana da capital.

Apesar da Lei nº. 6.292/2017, em seu Anexo I, prever um Plano de Mobilidade do Município de São Luís que inclui a criação de estacionamentos de bicicletas nos terminais de integração de ônibus e outros pontos da rede, a realização de estudo da viabilidade de implantação de uma rede de ciclorrotas na Região Central da capital com bairros adjacentes e um Plano Cicloviário Municipal, na prática, e até o momento, isto ainda não se concretizou.

2.1.3 Perfil do Ciclista Brasileiro

Lobo (2015) traz o resultado da primeira pesquisa de âmbito nacional para identificar qual o é perfil dos ciclistas urbanos brasileiros e suas motivações para usar a bicicleta como modal de transporte. Foram entrevistados 5.012 ciclistas durante os meses de julho e agosto de 2015 por mais de 100 pesquisadores em dez cidades de regiões diferentes do Brasil, são elas: São Paulo, Rio de Janeiro, Niterói, Porto Alegre, Belo Horizonte, Brasília, Manaus, Aracajú, Recife e Salvador.

Na pesquisa, foi perguntado aos entrevistados seus principais destinos ao usarem a bicicleta como transporte urbano, sendo que a resposta poderia conter mais de uma opção de destino. Os dados coletados geraram as seguintes informações de destino: trabalho 88,1%, escola/faculdade 30,5%, compras 59,2% e lazer 76%.

O Quadro 1 traz outras informações referentes à quantidade de dias pedalados, tempo de uso da bicicleta como modal de transporte, integração com outros modais, tempo de viagem e idade dos entrevistados.

Quadro 1 – Pesquisa perfil de ciclistas.

Cidades Pesquisadas	Pedala 5 dias ou mais por semana	Usa a bicicleta como meio de transporte a menos de 5 anos	Utiliza a bicicleta em combinação com outro modo de transporte	Leva entre 10 a 30 minutos em suas viagens de bicicleta	Têm entre 25 a 34 anos de idade
São Paulo	73,2%	70,9%	27,8%	54,2%	39,0%
Rio de Janeiro	81,2%	42,5%	34,8%	56,6%	27,7%
Niterói	71,3%	59,7%	41,0%	64,4%	28,7%
Belo Horizonte	71,0%	79,8%	14,4%	56,4%	36,4%
Brasília	59,9%	74,4%	52,2%	57,3%	37,6%
Porto Alegre	62,9%	66,9%	20,1%	55,8%	39,3%
Manaus	77,8%	56,6%	0,7%	57,0%	33,4%
Aracajú	69,3%	52,3%	6,0%	54,5%	29,5%
Recife	89,6%	41,9%	18,3%	63,7%	32,7%
Salvador	69,4%	52,6%	11,8%	56,3%	29,7%
Média Nacional	72,6%	59,8%	22,7%	57,6%	33,4%

Fonte: Adaptado de Lobo (2015).

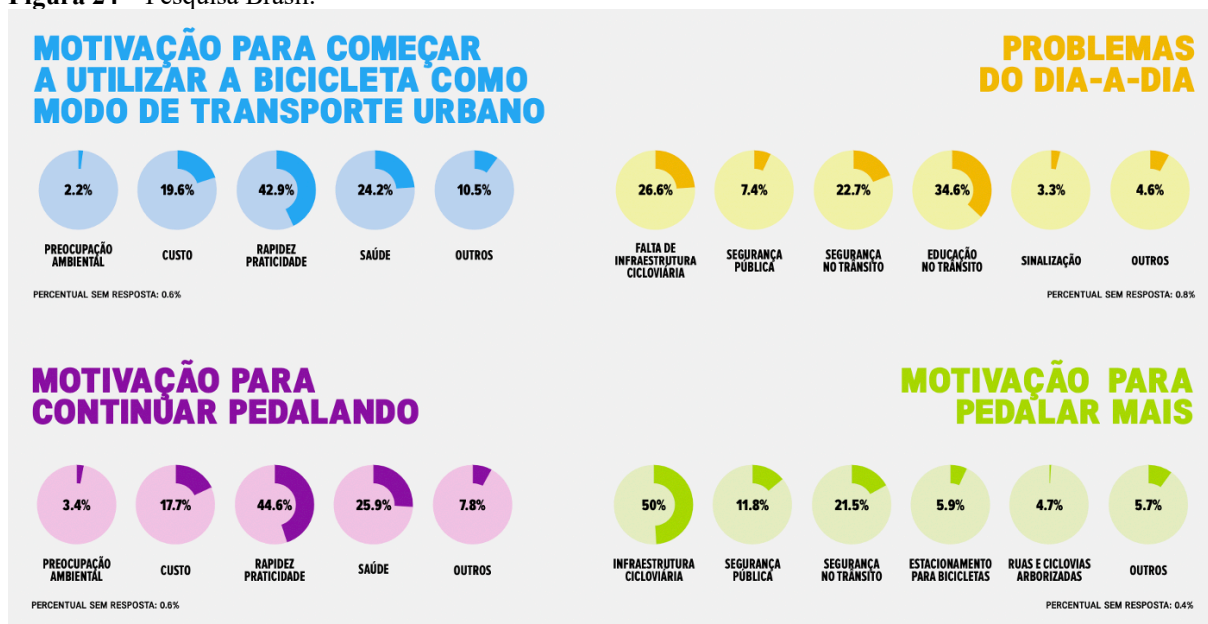
Com base nos dados acima, a média nacional de pessoas que utilizam a bicicleta mais de 5 dias na semana é aproximadamente 70%; que utilizam a bicicleta a menos de 5 anos é em torno de 60%; e que integram a bicicleta com outro modal de transporte é aproximadamente de 23%. Vale destacar o caso da cidade de Brasília, onde mais de 50% dos entrevistados combinam a bicicleta com outro modal.

Em relação ao tempo da viagem, aproximadamente 58% dos entrevistados responderam que suas viagens de bicicleta tem uma duração, em média, de 10 a 30 minutos, e,

Gondim (2010) adverte o ideal de distância para um usuário de bicicleta seja de 800m a 3km, sendo normal uma viagem casa-trabalho de 5 a 6km. Comparando estes dados de viagens ao pedestre, Marinatto (2016) diz que o tempo máximo considerado, em termos de mobilidade urbana para se chegar a uma estação de transporte público, é entre 10 a 15 minutos, sendo equivalente a cerca de 1km de caminhada, já na cidade de Fortaleza, Andrade, Parente e Costa (2016) diz que o pedestre para chegar a uma estação de bicicleta compartilhada, deve andar entre 300 e 700 metros que é o espaçamento entre estações.

A Figura 24 exibe os resultados da pesquisa relativos à motivação para o usuário de bicicleta começar a utilizá-la como modal de transporte, à motivação para continuar a pedalar e à motivação para pedalar mais. Apresenta ainda respostas sobre os problemas que o usuário passa e identifica no dia-a-dia.

Figura 24 – Pesquisa Brasil.



Fonte: Adaptado de Lobo (2015).

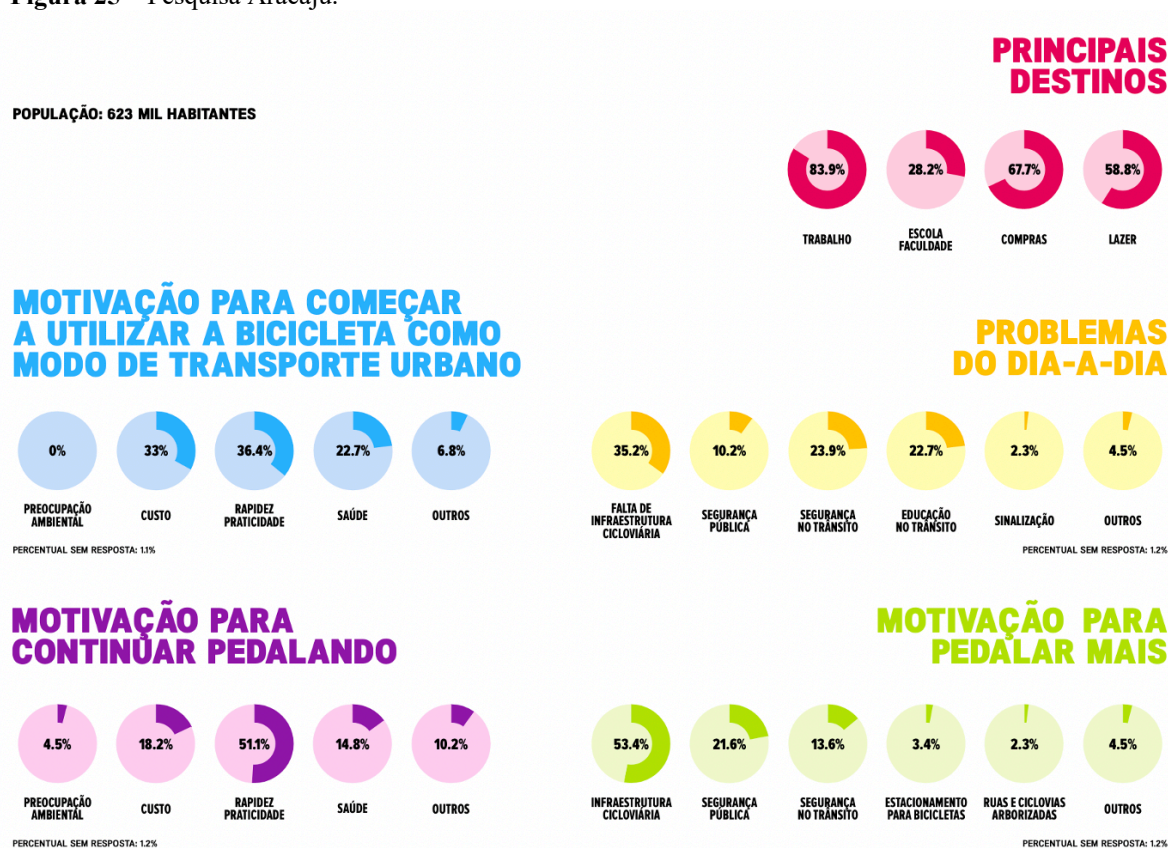
Destaca-se o campo “Motivação para começar a utilizar a bicicleta como modo de transporte urbano”, onde aproximadamente 43% dos entrevistados responderam “Rapidez/Praticidade”, ou seja, disseram que começaram a usar este modal por ser ele mais rápido e prático; por não ficar preso em congestionamentos, apresentando facilidades para rotas alternativas, etc.

Já no campo “Problemas do dia-a-dia”, o maior percentual de respostas foi para o quesito “Educação no Trânsito”, apontado por aproximadamente 35% dos entrevistados como sendo um problema enfrentado diariamente.

No campo “Motivação para continuar pedalando”, aproximadamente 45% dos entrevistados responderam que continuam pedalando pela “Rapidez/Praticidade”. E, no “Motivação para pedalar mais”, a resposta “Infraestrutura cicloviária” foi dominante para 50% dos entrevistados. Esta informação é importante porque revela que a falta de infraestrutura para os ciclistas pode desmotivar o uso do modal.

Nos resultados da pesquisa feita no âmbito da cidade de Aracajú, capital do estado de Sergipe, localizada na região Nordeste, há diferença em relação ao perfil nacional (Figura 25).

Figura 25 – Pesquisa Aracajú.



Fonte: Adaptado de Lobo (2015).

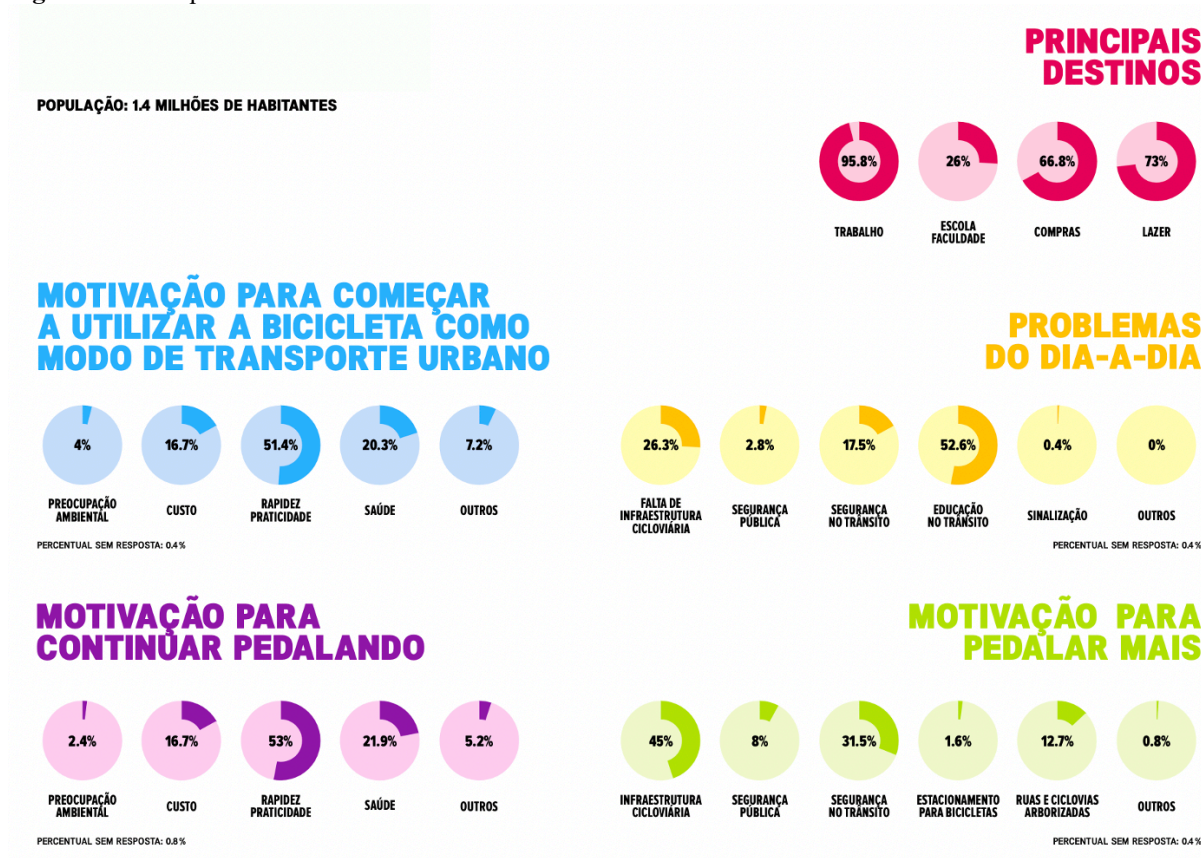
No município de Aracajú, o principal destino dos ciclistas entrevistados é o trabalho, com aproximadamente 84%. No campo “Motivação para começar a utilizar a bicicleta como modo de transporte urbano”, o quesito “Custo” apresentou 33% e o quesito “Rapidez/Praticidade”, 36%, ou seja, praticamente empataram, mostrando que o custo de transporte tem influência para se tomar uma decisão de iniciar a utilizar a bicicleta.

No tocante aos “Problemas do dia-a-dia”, o destaque foi em relação à “Falta de infraestrutura cicloviária”, com aproximadamente 35% das respostas dos entrevistados, enquanto em “Motivação para pedalar mais”, o destaque foi para “Infraestrutura cicloviária”,

com aproximadamente 53%. Isto mostra a importância da cidade realizar uma adequação das vias para incluir a bicicleta como transporte urbano.

O resultado da pesquisa na cidade de Recife, capital de Pernambuco e situada também na região Nordeste, foi muito próximo da realidade geral brasileira (Figura 26).

Figura 26 – Pesquisa Recife.



Fonte: Adaptado de Lobo (2015).

Na capital pernambucana, o resultado foi similar ao da pesquisa nacional, tendo “Rapidez/Praticidade” nos campos “Motivação para começar a utilizar a bicicleta como modo de transporte urbano” e “Motivação para continuar pedalando como o quesito mais apontado, com aproximada e respectivamente, 51% e 53%. No tópico “Problemas do dia-a-dia”, o que chamou a atenção foi o item “Educação no trânsito”, com aproximadamente 53% das respostas. Isso demonstra a necessidade de campanhas de conscientização de respeito a todos os modais de transporte. Já no campo “Motivação para pedalar mais”, o item “Infraestrutura cicloviária” foi respondida por 45% dos entrevistados, expondo esse problema que é de esfera nacional.

Estes dados fornecem informações relevantes para gestores públicos, urbanistas e outros interessados tomarem melhores decisões nas políticas públicas voltadas ao transporte cicloviário.

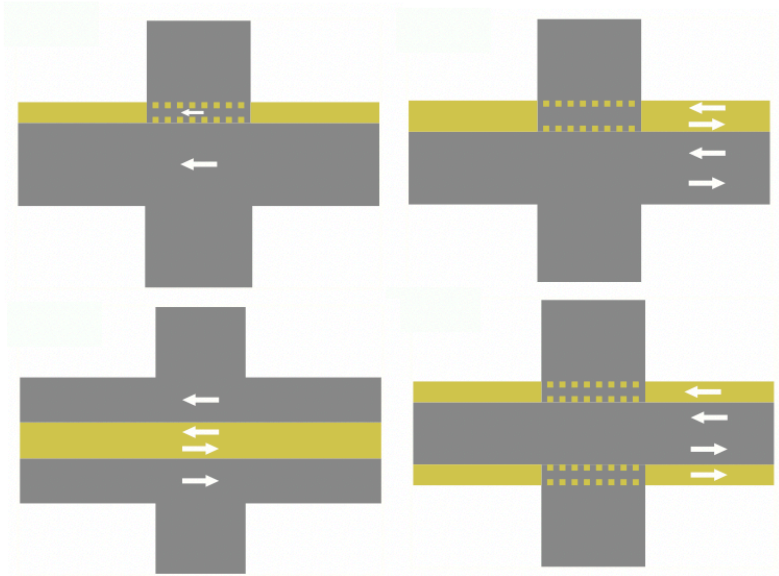
2.2 Sistema Ciclovário

De acordo com CET (entre 2012 e 2018), o sistema ciclovário tem por objetivo promover o uso da bicicleta como meio de transporte. Sendo caracterizado por ser um sistema de mobilidade não motorizado e definido como o conjunto de infraestruturas necessárias para a circulação segura dos ciclistas e de ações de incentivo do uso da bicicleta. Dessa forma, os elementos constitutivos do sistema ciclovário podem ser assim classificados:

- Rede Ciclovária Estrutural: infraestrutura viária para a circulação de bicicletas;
- Estacionamento de Bicicletas: bicicletários e paraciclos;
- Sistema de Compartilhamento de Bicicletas: programas de empréstimo de bicicletas;
- Ações Complementares: ações e programas complementares compreendidas nas áreas de educação, comunicação, mobilização social e outros.

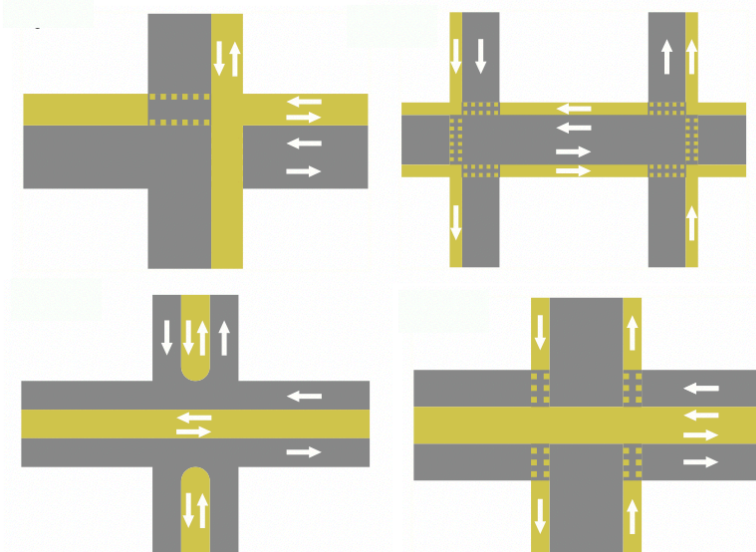
Gondim (2010) aponta que a infraestrutura ciclovária pode ser implantada com diversas configurações em uma cidade, de modo que o percurso pode conter diferentes infraestruturas conectadas entre si, com trechos do trajeto em ciclofaixas e outros em ciclovias. Tal infraestrutura pode formar um sistema linear (Figura 27) ou um sistema de rede (Figura 28).

Figura 27 – Exemplos de sistema linear.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Figura 28 – Exemplos de sistema em rede.

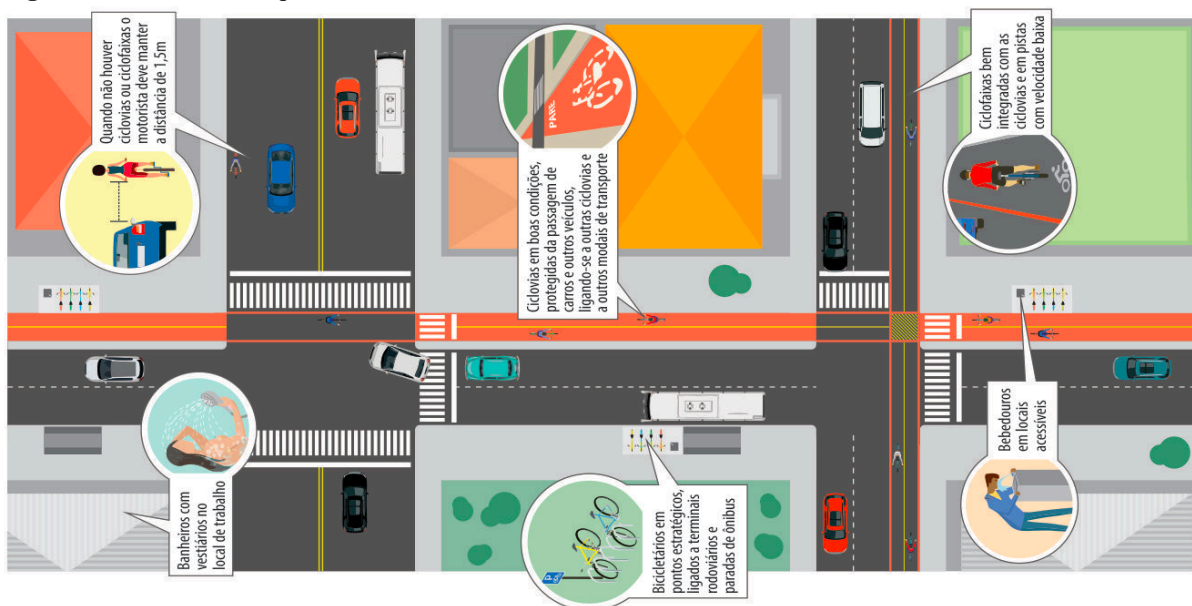


Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

No sistema linear, como é o caso dos exemplos apresentados na Figura 27, a continuidade do trajeto para bicicleta se dá somente em uma via, quer o sentido seja único ou duplo. Diferentemente, no sistema em rede, conforme os exemplos da Figura 28, o trajeto da bicicleta se divide, continuando pelas ruas adjacentes e fazendo o contorno no cruzamento.

Para o Senado Federal (2019), a Figura 29 traz os elementos que devem estar presentes em uma cidade ideal para ciclistas considerando o sistema em rede:

Figura 29 – Cidade ideal para um ciclista.



Fonte: Senado Federal (2019).

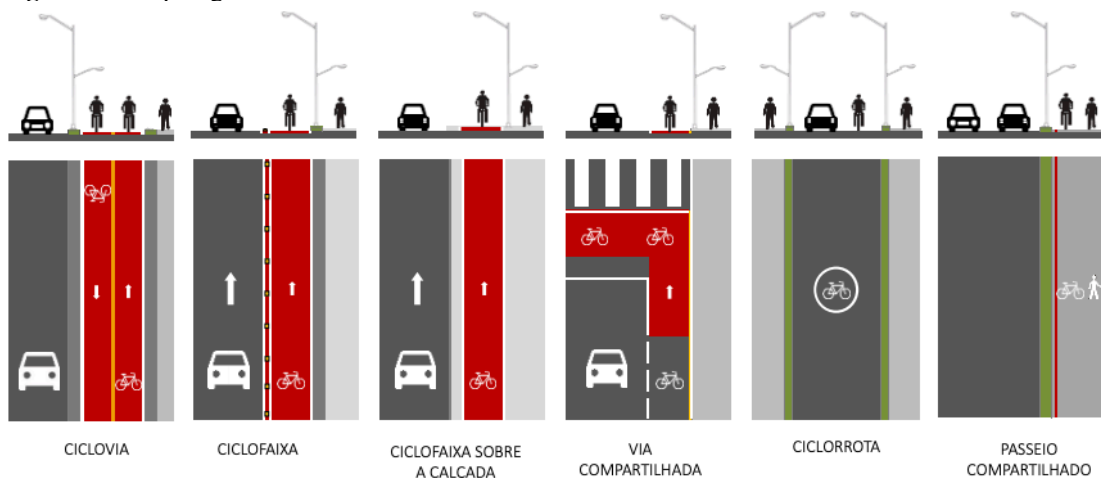
Observa-se na Figura 29 que a infraestrutura ideal para o ciclista contempla cicloviás, ciclofaixas, faixas compartilhadas, bicicletários, bebedouros e educação no trânsito.

Na mesma linha, IPPUC (2018) afirma, quanto à estrutura da rede cicloviária, que ela inclui um conjunto de elementos característicos, a exemplo da ciclovia, ciclofaixa sobre via, ciclofaixa sobre calçada, via compartilhada, ciclorrota e passeio compartilhado:

- Ciclovia: estrutura destinada ao tráfego exclusivo de bicicletas, separada fisicamente da faixa de rolamento dos automóveis e pedestres, através de desnível ou elemento de proteção, podendo ser unidirecional ou bidirecional;
- Ciclofaixa: faixa de tráfego de bicicleta, implantada no mesmo sentido da via, separada da faixa de rolamento dos automóveis por pintura asfáltica e/ou tachões refletivos;
- Ciclofaixa sobre calçada: faixa preferencial de tráfego de bicicleta, implantada ao mesmo nível de calçada, balizada com sinalização horizontal localizada ao lado da faixa de passeio destinada aos pedestres;
- Via compartilhada: faixa preferencial, definida por sinalização horizontal tracejada, localizada na borda direita das vias lentas do eixo estrutural, no mesmo sentido da via;
- Ciclorrota: percurso recomendado em vias de menor fluxo, por onde a bicicleta divide o espaço da via com o automóvel, indicado na via pública por sinalização horizontal;
- Passeio compartilhado: estrutura cicloviária implantada na calçada (passeio) junto ao espaço destinado ao pedestre.

A Figura 30 ilustra as estruturas acima descritas:

Figura 30 – Tipologias da rede cicloviária.



Fonte: IPPUC (2018).

Nota-se que cada uma dessas estruturas deve ser composta de forma que melhor se adeque ao desenho urbano, primando-se sempre pela segurança dos pedestres e ciclistas.

Dessa maneira, a dimensão de cada elemento de uma via deve ser pensada de acordo com cada modal de transporte predominante, de modo que a opção por um tipo de infraestrutura cicloviária (ciclovia, ciclofaixa, ciclorrota ou faixa compartilhada) dependerá principalmente do tipo da via, do uso do solo e das características do tráfego. Assim, cada elemento deve ser desenhado de acordo com o cada usuário, utilizando como referência para as calçadas o

pedestre, para ciclofaixas e ciclovias deve ser a bicicleta, e os automóveis dão as dimensões das pistas de rolamento (GONDIM, 2010).

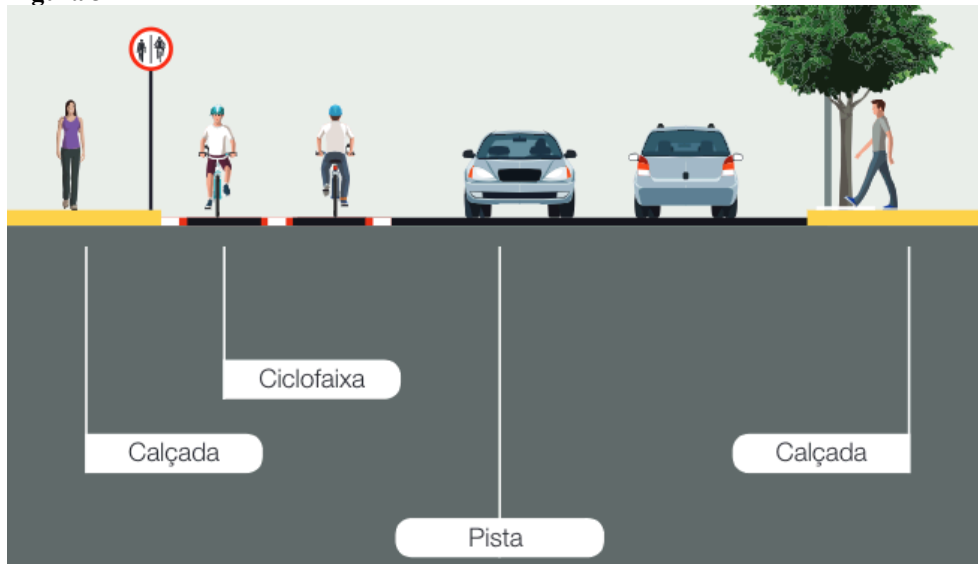
As Figuras 31 e 32 exibem, de modo geral, como podem ser organizadas as vias e dispostos os elementos do sistema ciclovitário.

Figura 31 – Elementos de uma via com ciclovias.



Fonte: Ministério das Cidades (entre 2012 e 2018).

Figura 32 – Elementos de uma via com ciclofaixa.



Fonte: Ministério das Cidades (entre 2012 e 2018).

Desse modo, nota-se que um sistema ciclovitário adequado é aquele que além de contemplar as características estruturais específicas destinadas à bicicleta, como as ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas e bicicletários, necessariamente dialoga e se harmoniza com o conjunto dos outros elementos relacionados à mobilidade urbana, a exemplo das pistas de veículos, do canteiro central, das calçadas e das sinalizações.

De acordo com Brasil (1997), o Código de Trânsito Brasileiro, em seu Anexo I, define, dentre outros, alguns termos importantes a serem considerados na implantação e compreensão do funcionamento do sistema ciclovitário:

- BICICLETA - veículo de propulsão humana, dotado de duas rodas, não sendo, para efeito deste Código, similar à motocicleta, motoneta e ciclomotor.
- BICICLETÁRIO - local, na via ou fora dela, destinado ao estacionamento de bicicletas.
- CALÇADA - parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.
- CANTEIRO CENTRAL - obstáculo físico construído como separador de duas pistas de rolamento, eventualmente substituído por marcas viárias (canteiro fictício).
- CRUZAMENTO - interseção de duas vias em nível.
- ILHA - obstáculo físico, colocado na pista de rolamento, destinado à ordenação dos fluxos de trânsito em uma interseção.
- INTERSEÇÃO - todo cruzamento em nível, entroncamento ou bifurcação, incluindo as áreas formadas por tais cruzamentos, entroncamentos ou bifurcações.
- PASSEIO - parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- PISTA - parte da via normalmente utilizada para a circulação de veículos, identificada por elementos separadores ou por diferença de nível em relação às calçadas, ilhas ou aos canteiros centrais.
- SINALIZAÇÃO - conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos e pedestres que nela circulam.
- VIA - superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central.
- VIA URBANA - ruas, avenidas, vielas, ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificadas ao longo de sua extensão.
- VIAS E ÁREAS DE PEDESTRES - vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres

Portanto, é a forma de comunicação e interação entre tudo isso que irá gerar parâmetros que proporcionarão segurança, conforto e facilidades capazes de estimular o uso da bicicleta como modal de transporte.

2.2.1 Parâmetros Básicos

Um sistema ciclovitário que se proponha a cumprir com os objetivos de mobilidade urbana previstos na Lei Federal nº. 12.587 e, mais especificamente com o ideal de cidade para os ciclistas, conforme mencionado acima, deve estabelecer, desde a fase de planejamento, alguns parâmetros de projeto que são essenciais.

De acordo com Bastos (entre 2012 e 2014), existem cinco parâmetros que devem ser utilizados para avaliar projetos cicloviários, sendo eles os seguintes: a) segurança viária; b) linearidade; c) conectividade da rede; d) conforto; e e) atratividade. Tais parâmetros complementam-se entre si.

Mota (entre 2009 e 2011) destaca e esclarece cada um desses parâmetros. O primeiro parâmetro é a segurança viária, que deve ser garantida através de uma infraestrutura cicloviária que ofereça segurança aos ciclistas e demais usuários da via, bem como por meio de sinalização de alertas para prevenção de acidentes em pontos considerados perigosos, como é o caso dos estacionamentos e cruzamentos.

Segundo Gondim (2010), muitos ciclistas e pedestres preferem se arriscar junto ao tráfego de alta velocidade dos veículos motorizados do que nas vias apropriadas, já que estas costumam ser mais vazias e suscetíveis à ocorrência de assaltos. Assim, estabelecer a segurança viária para os ciclistas exige também uma maior atenção em relação à segurança pública de ciclistas e pedestres. Isto tanto diretamente, por meio do policiamento, como através do incentivo ao convívio nos espaços públicos, ao comércio local e ao turismo urbano.

Dessa forma, é importante que algumas medidas práticas que promovam segurança de pedestres e ciclistas sejam implementadas, tais como (GONDIM, 2010, p. 24):

- o Adequação do desenho de modo a evitar e resolver conflitos;
- o Compatibilização do uso do sistema viário entre os diferentes modais, com prioridade para o transporte não motorizado;
- o Adequação da sinalização de advertência para garantir a prioridade do transporte não motorizado sobre os demais veículos;
- o Reforço da iluminação nos cruzamentos;
- o Manutenção da pavimentação e da sinalização de modo a garantir o mais elevado nível de segurança.

A infraestrutura deficiente pode gerar acidentes na ciclovia ou mesmo na via, causando queda e colisões dos ciclistas. Em relação à ciclovia, os acidentes tendem a ocorrer em razão de um ou alguns problemas, que não respeitam os parâmetros de segurança. Alguns dos problemas que causam acidentes na ciclovia são: a) largura insuficiente para que as bicicletas realizem ultrapassagem; b) altura excessiva do meio-fio ou de outros elementos ao redor, reforçando a sensação de parede, o que faz com que os ciclistas prefiram deslocar-se para o centro da ciclovia, potencializando assim a ocorrência de colisões com bicicletas na faixa ao lado ou que estão em ultrapassagem; c) a presença de obstáculos no caminho (postes, árvores, totens, lixeiras, etc); d) más condições da pavimentação; e) falta de sinalização adequada ou indicações que são inteligíveis, principalmente nos pontos de maior risco; e) falhas na drenagem; f) espaços vizinhos com largura insatisfatória, impulsionando os pedestres a andarem na ciclovia (GONDIM, 2010).

Para Mota (entre 2009 e 2011) o segundo parâmetro é a linearidade, de acordo com a qual a infraestrutura cicloviária precisa fornecer ao ciclista rotas diretas, ou seja, sem desvios, e que conseqüentemente proporcionem uma locomoção menos demorada.

Por outro lado, os parâmetros devem ser considerados em conjunto, de modo que a linearidade deve ser pensada juntamente com os parâmetros de segurança por exemplo. Conforme Gondim (2010, p. 23), o planejamento urbano deve evitar o prolongamento dos percursos para os ciclistas, contudo, “deve considerar que desvios de vias congestionadas ou de grandes velocidades podem representar um aumento de caminho que, em contrapartida, oferece ganho de segurança e conforto”.

Mota (entre 2009 e 2011) explica que o terceiro parâmetro é a conectividade da rede, que abrange dois aspectos. O primeiro aspecto diz respeito à necessária conexão de todas as origens com todos os destinos dos usuários de bicicleta, de maneira que fique claro como eles devem se comportar, ou seja, onde devem circular, parar, estacionar e atravessar. Isto para que as ações e reações dos usuários de bicicleta sejam conhecidas e esperadas. O segundo aspecto tem a ver com a integração do sistema cicloviário aos demais meios de transporte.

Relacionada à questão da conectividade, pode-se mencionar a acessibilidade, de modo que nas cidades haja rotas prioritárias para as bicicletas, conectando bairros, parques, escolas, universidades, centros comerciais, locais de serviços em geral e até terminais de transporte. Ressalte-se que às vezes não é possível a implantação de um sistema cicloviário em todo o sistema viário urbano, ou seja em rede. Diante dessa situação, é importante então a escolha de um conjunto de vias para satisfazer as principais demandas dos usuários de bicicleta, de acordo com a razão da viagem, que pode se dar por motivo de casa-trabalho-casa, estudo, esporte, lazer, prestação de serviços, ida ao mercado, academia e diversas outras atividades (GONDIM, 2010).

O quarto parâmetro é o conforto, que deve ser garantido através de uma infraestrutura cicloviária onde a circulação de bicicletas tenha um fluxo rápido e confortável. Nesse sentido, garantir eficiência na utilização da bicicleta é uma maneira de se proporcionar conforto ao usuário. Assim, devem ser evitados percalços que impeçam ou dificultem a mobilidade no percurso. (MOTA, entre 2009 e 2011)

Como explica Gondim (2010), dada a flexibilidade que o ciclista possui para transpor obstáculos ao longo do trajeto, por vezes o que se observa é uma falta de preocupação dos responsáveis com o emprego de critérios técnicos na construção de infraestrutura apropriada, o que acaba prejudicando o conforto e a eficiência no uso da bicicleta. Outro elemento importante para proporcionar o conforto para os ciclistas é a continuidade do sistema,

o que é um desafio principalmente nas áreas já edificadas e com desenhos que priorizam modais de transporte motorizados. Como o que prevalece na prática é a continuidade da malha viária dos transportes motorizados, a malha cicloviária acaba sofrendo inúmeras interrupções, tendo a bicicleta que concorrer com os veículos motorizados na busca por espaço em áreas de conflito. É preciso pois que haja tratamento adequado a cada modal de transporte, de modo que seja dada prioridade aos ciclistas no que tange à barganha pelo deslocamento na via.

De acordo com Mota (entre 2009 e 2011), como quinto parâmetro tem-se a atratividade, que nada mais é do que a capacidade da infraestrutura cicloviária ser desenhada e estar integrada ao ambiente como um todo, inclusive aos equipamentos urbanos, garantindo-se assim que o ato de pedalar seja algo atrativo para os usuários.

Em termos práticos, a atratividade expressa-se pelas boas condições de pavimentação, presença de árvores, iluminação no percurso, mobiliário urbano de apoio, comunicação adequada, entre outros aspectos (GONDIM, 2010, p. 24-25):

As boas condições de pavimento, arborização e iluminação nas rotas contribuem para estimular as caminhadas e o ciclismo e garantir sua sustentabilidade. A colocação de mobiliário oferece apoio ao usuário nas suas necessidades de descanso, comunicação e informação. O plantio de árvores ao longo das vias reduz o impacto da velocidade, do ruído e da fumaça produzida pelos veículos. A colocação de canteiros e a escolha da pavimentação podem tornar mais agradável a paisagem, assim como a seleção de vias para a implementação de rotas, de acordo com a qualidade da arquitetura e do uso do solo, pode contribuir para tornar o percurso mais atrativo, estimulando a transferência do transporte motorizado para o transporte a pé ou de bicicleta.

Dessa forma, um sistema cicloviário deve apresentar características técnicas que tenham como norte os parâmetros básicos apresentados.

2.2.1.1 Calçadas, Ilhas, Canteiros Centrais e Paradas de Ônibus

As calçadas, as ilhas, os canteiros centrais e as paradas de ônibus estão intimamente ligadas ao sistema cicloviário, interferindo no seu bom funcionamento, seja por conta da circulação de ciclistas nessas áreas, ou mesmo em suas proximidades, ou de pessoas a pé que também cruzam esses espaços. Por essa razão, os parâmetros de projeto do sistema cicloviário devem ser observados para orientar a forma de colocação de cada um deles no sistema viário.

Conforme Gondim (2010), em maior ou menor medida, a locomoção das pessoas acaba incluindo a caminhada a pé, quer se trate de um deslocamento completo, desde a origem até chegar ao destino, quer complementar a outros modais de transporte, como a bicicleta, o carro, ônibus, moto, trem etc.

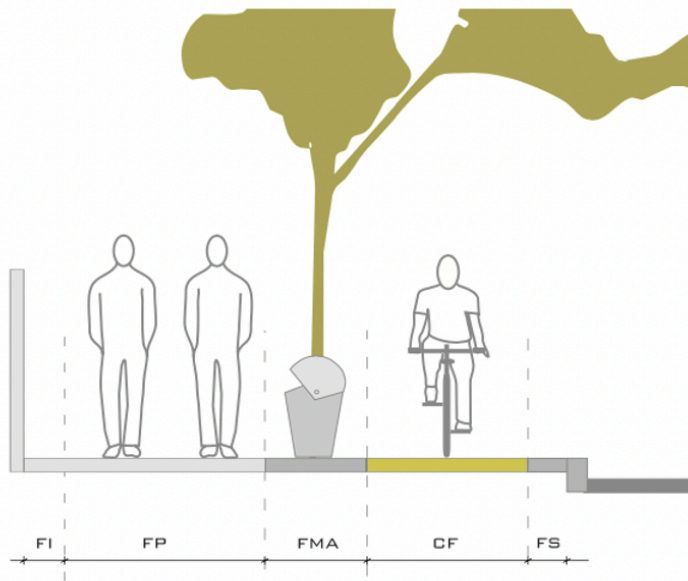
Como visto, o local destinado para a caminhada das pessoas é a calçada, onde não devem circular veículos, nem mesmo a bicicleta, e que comumente é disposta em nível mais elevado na via e situada perto das edificações. Por isso, é muito importante que a dimensão de toda calçada seja suficiente para contemplar qualquer pessoa que nela possa circular, garantindo acesso inclusivo às pessoas que utilizam cadeiras de rodas, conduzem carrinhos de bebês e possuem mobilidade reduzida. Trata-se de observar os parâmetros, pois a falta de calçada ou a sua precariedade pode gerar impactos negativos.

O espaço destinado à calçada também deve guardar certo distanciamento das edificações e viabilizar a implantação de mobiliário urbano, tais como postes de iluminação, sinalizações, assentos, vegetação arbórea, paradas de ônibus, entre outras coisas. Caso contrário, se a largura da calçada não for satisfatória, a ocupação de uma parte dela pelo mobiliário urbano mal comportará os pedestres, prejudicando a segurança, o conforto, a atratividade e mesmo a conectividade. Além disso, a dimensão tem que atentar para a forma de utilização e ocupação do solo no decorrer da via. Isto quer dizer que em pontos onde a circulação de pessoas costuma ser maior, como nas proximidades de escolas, universidades e estabelecimentos comerciais, as dimensões da calçada devem atender à demanda (GODIM, 2010).

Assim, uma calçada que observe os parâmetros deve ter quatro faixas diferentes: a faixa de interação com as edificações (FI), que fica ao lado da linha dos lotes e indica um distanciamento mínimo entre o pedestre e as edificações (muros, 30cm; residências, 45cm; prédios e lojas, 60cm; vitrines, 90cm); a faixa de mobiliário urbano e arborização (FMA) e quando não incluir arborização (FM), que é reservada à colocação de mobiliário urbano (mínimo de 75cm para postes e árvores, 1,20m para pontos de paradas, 2,70m para parada com abrigo); a faixa de passeio (FP), que equivale à área destinada exclusivamente à circulação de pedestres (mínimo de 1,50m); e a faixa de segurança (FS), que consiste na distância mínima separando o mobiliário urbano, os pedestres e os ciclistas da pista de circulação de veículos (mínimo de 45cm). Destaque-se que a largura da faixa de passeio deve garantir um deslocamento confortável, de tal forma que permita, pelo menos, a passagem de dois pedestres em sentidos opostos ao mesmo tempo (GONDIM, 2010).

Na Figura 33, tem-se o exemplo da disposição de cada um destes elementos da calçada.

Figura 33 – Disposição dos elementos da calçada.

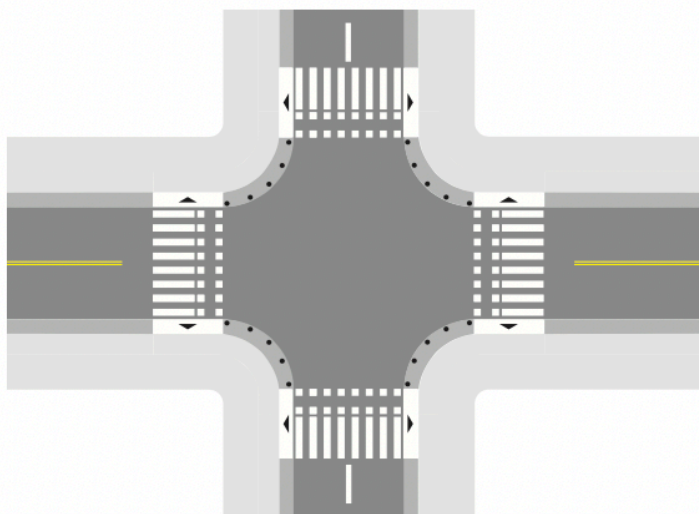


Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

A partir da Figura 33, percebe-se a importância da organização dos elementos constitutivos da calçada, uma vez que, se bem definidos, irão gerar conforto e segurança para os usuários, assim como estimularão o uso correto do espaço correspondente a cada finalidade.

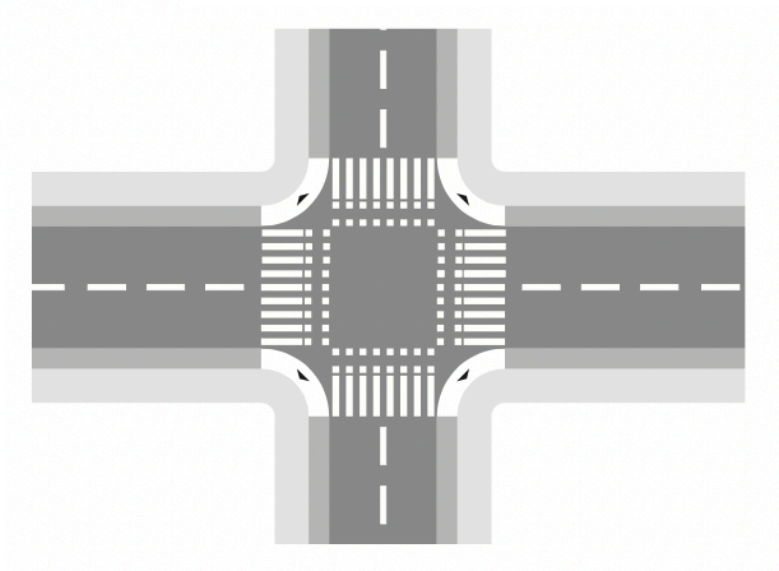
As calçadas em todos os cruzamentos deverão conter rampas de acesso e faixa de travessia aos pedestres e a localização deverá ser interligando as calçadas convergentes, ou seja, que seguem na mesma direção, e a posição poderá ocorrer de duas formas, após o arco de intercessão (Figura 34) ou dentro do próprio arco (Figura 35).

Figura 34 – Faixa após o arco de intercessão.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Figura 35 – Faixa dentro do arco de intercessão.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Para Gondim (2010), a Figura 34 traz uma melhor opção para cruzamentos do que a Figura 35, uma vez na primeira há algumas vantagens, tais como:

- Os pedestres se posicionam de forma mais segura, com melhor visão dos veículos em movimento de conversão e sendo mais bem percebidos por estes;
- Os veículos também podem reduzir a velocidade ou parar após a curva, antes da faixa de travessia, sem causar transtorno ao cruzamento;
- Os ciclistas na via principal que desejam seguir em frente, podem realizar um pequeno movimento de conversão, para assegurar-se contra um impacto dos veículos que intencionam entrar à direita.

Tais vantagens tornam a posição da rampa de acesso e faixa de travessia da Figura 34 uma opção mais segura para os pedestres e ciclistas.

Um fator importante para a segurança dos ciclistas e, principalmente, dos pedestres é a redução da velocidade dos ciclistas antes das faixas de travessias, onde a prioridade é do pedestre. Tanto as ciclovias quanto as ciclofaixas devem receber sinalização horizontal e vertical de advertência nesse sentido (GONDIM, 2010).

As ilhas e os canteiros centrais também são importantes elementos a serem pensados para os pedestres e ciclistas, pois ajudam e até mesmo conferem maior proteção na travessia. Consistem em espaços dispostos dentro das pistas de carros e definidos por meio de indicação horizontal (Figura 37) ou através de estrutura de área mais elevada (Figura 36).

A Figura 36 traz um exemplo de uma ilha na cidade de Nova York, com estrutura de área mais elevada.

Figura 36 – Rua de Nova York.



Fonte: Ohtsu (2020).

Quando são proporcionados espaços com ilhas e sinalização horizontal e vertical, como na Figura 36, os pedestres e ciclistas têm mais segurança ao atravessar uma via.

Já a Figura 37 traz um canteiro central definido apenas por sinalização horizontal.

Figura 37 – Canteiro Central em Nova York.



Fonte: Adaptado de Ohtsu (2020).

É notório na Figura 37 a segurança viária trazida aos ciclistas e pedestres quando a cidade é pensada neles. Dessa forma, é importante ressaltar que o canteiro central, assim como a calçada, precisa ter dimensionamento adequado, de modo a garantir a passagem e parada com segurança de todas as pessoas, como é notado na Figura 38.

Figura 38 – Avenida em Nova York.

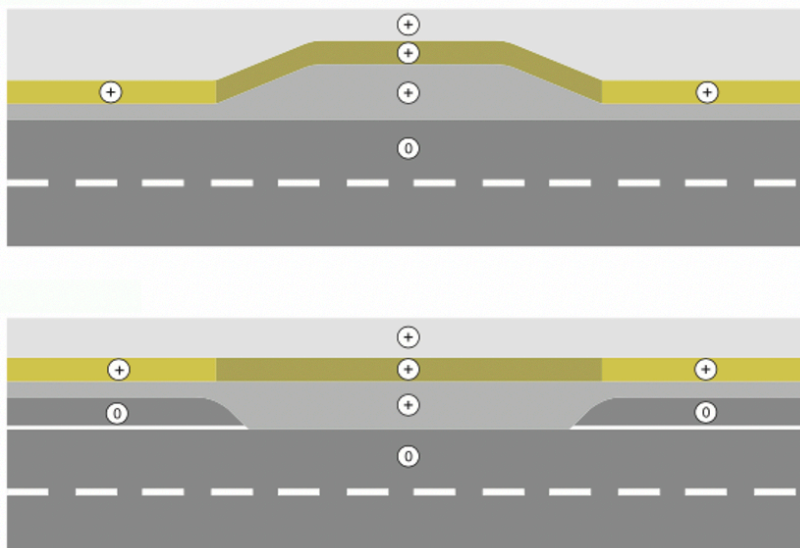


Fonte: Adaptado de Ohtsu (2020).

Na Figura 38 os canteiros centrais possuem acesso e largura que permitem a circulação de pessoas em cadeira de rodas, empurrando um carrinho de bebê ou na bicicleta, garantindo assim a segurança e conforto de pedestres e ciclistas.

Em relação às paradas de ônibus, Gondim (2010) afirma que as ciclovias e ciclofaixas na pista ou na calçada devem ser dispostas de forma estratégica, de modo a garantir o fluxo de bicicletas e a segurança do trajeto. Para isso, as vias destinadas aos ciclistas devem contornar o espaço das paradas de ônibus, que, por sua vez, devem estar mais próximas à pista. Especialmente nos trechos perto das paradas de ônibus, a infraestrutura cicloviária deve conter sinalização de advertência, no sentido de diminuição da velocidade e prioridade dos pedestres. O contorno nas paradas de ônibus é exemplificado na Figura 39.

Figura 39 – Exemplos de contorno em Paradas de Ônibus.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Observa-se na Figura 39 que a infraestrutura cicloviária e a parada de ônibus, em relação uma da outra, encontram-se no mesmo nível, mas, em relação à pista de rolamento, as duas ficam em nível mais elevado.

2.2.1.2 *Ciclofaixas e Ciclovias*

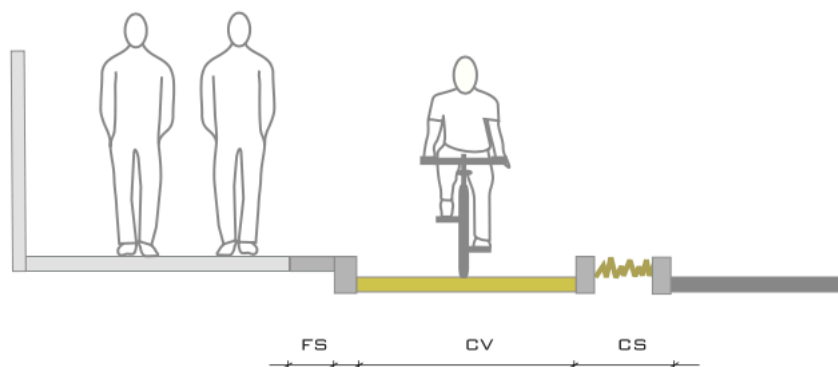
De acordo com Gondim (2010), a escolha do tipo de estrutura e da quantidade de direções vai depender das condições de uso e ocupação do solo e trânsito. Para escolher qual o tipo de estrutura implantar, é preciso entender as semelhanças e as particulares de cada uma.

Na infraestrutura viária destinada para o uso das bicicletas, destacam-se as ciclofaixas (faixas preferenciais) e ciclovias (faixas exclusivas). O termo ciclovia é utilizado comumente pelas pessoas para fazer referência a toda infraestrutura que seja reservada à circulação de bicicleta. Porém, em termos técnicos, existem, além das ciclovias, outros tipos de estrutura, como é o caso das ciclofaixas, que se dividem em ciclofaixas na pista e ciclofaixas na calçada, e todas elas podem ser unidirecionais ou bidirecionais.

Entende-se por ciclofaixas as demarcações feitas na via através de sinalização horizontal ou diferenciação de piso, sem que haja a colocação de barreiras físicas. Podem ser classificadas em ciclofaixas na pista, dispostas no mesmo nível da pista de rolamento, e ciclofaixas da calçada, que ficam no mesmo nível da calçada. Já as ciclovias são faixas de circulação exclusiva de bicicletas, dispostas em desnível em relação à calçada e separadas do espaço destinado aos veículos automotores e pedestres por meio de barreiras físicas, tais como calçada, mureta e meio-fio. O mais comum é essa separação ser através de uma calçada separadora (CS), todavia, excepcionalmente pode acontecer por elementos de concreto (GONDIM, 2010).

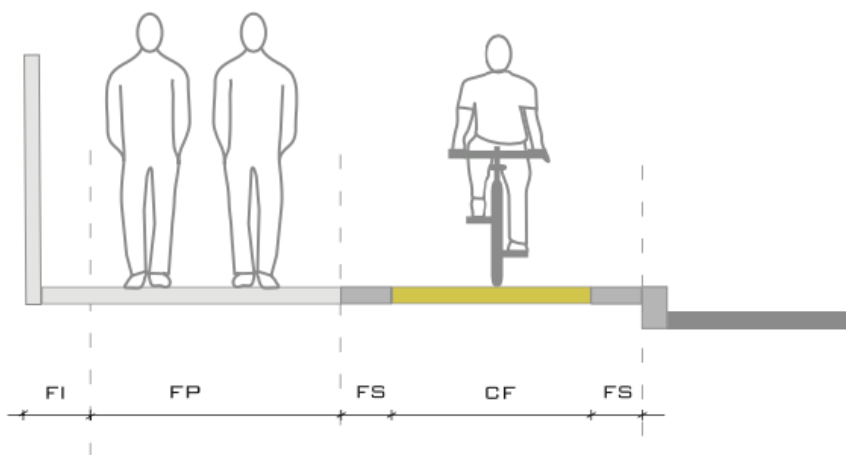
As Figuras 40, 41 e 42 apresentam esquemas de modelos de infraestrutura cicloviária unidirecional.

Figura 40 – Ciclovia unidirecional.



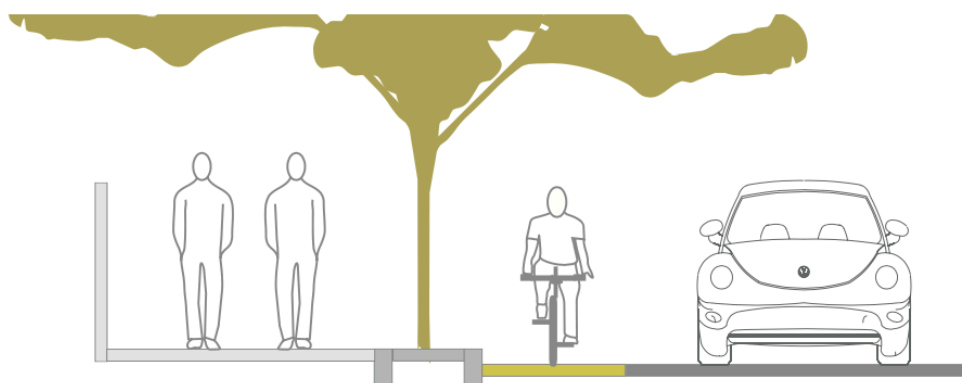
Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Figura 41 – Ciclofaixa na calçada unidirecional.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Figura 42 – Ciclofaixa na pista unidirecional.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

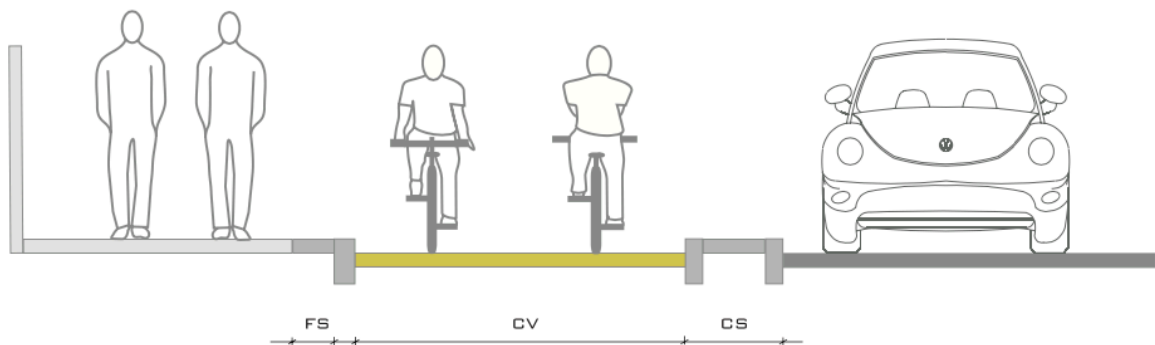
Gondim (2010) ressalta que na ciclofaixa a dimensão mínima da largura aceitável em projeto é de 1,20m, o que pela projeção do ciclista (0,60m) somado com as oscilações ao pedalar (0,30m para cada lado), faz com que a via ciclável fique muito estreita para desviar de

quaisquer imprevistos que possam surgir no trajeto, portanto essa dimensão é recomendada somente para trechos curtos, em vias de pouco tráfego de bicicletas.

As larguras mais utilizadas nos projetos unidirecionais são de 1,50m e 1,80m, entretanto, essas dimensões se tornam apertadas quando se leva em consideração que o ciclista precisa realizar ultrapassagens, o que traz perigo aos usuários. Logo, a dimensão mais razoável para esse tipo de faixa é de 2,10m de seção e, quando se utiliza dimensões superiores a essa, existe a possibilidade de serem utilizadas indevidamente por carros, motos, etc (GONDIM, 2010).

Já a largura mínima para infraestruturas cicloviárias bidirecionais, ou seja, que trajeto apresenta dois sentidos, é de 2,40m. O esquema da Figura 43 ilustra uma ciclovia bidirecional.

Figura 43 – Ciclovia bidirecional.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Nota-se que a via bidirecional tem uma dimensão em que é possível fazer ultrapassagem com segurança sem colocar outros ciclistas em riscos, quando não vier outro usuário no sentido oposto.

Gondim (2010), ressalta algumas particularidades da ciclofaixa na calçada. Um ponto a ser é que ela pode ser colocada sem separação da faixa de passeio, desde que a sua largura tenha o mínimo de 1,50m (unidirecional) e a faixa de segurança que a separa da pista de rolamento possua ao menos 0,30m. Além disso, a ciclofaixa na calçada exige a colocação de um piso de alerta tátil, que poderá ser instalado na FMA ou na transição com a FP, de maneira a garantir a segurança e informação das pessoas com deficiência visual. Ademais, nas saídas e entradas de garagens e nas interseções, a ciclofaixa na calçada pode não ser tão perceptível aos motoristas de veículos, especialmente no caso de os ciclistas estarem trafegando em sentido contrário ao do tráfego da pista.

Quanto ao espaço para implantação, as ciclofaixas e ciclovias podem ser dispostas entre: a) a calçada e a faixa de tráfego; b) a calçada e a faixa de estacionamento; c) a faixa de estacionamento e a faixa de tráfego; e d) as faixas de circulação de veículos (GONDIM, 2010).

Há, portanto, a possibilidade da infraestrutura ciclovária ser implantada entre as faixas de rolamento, dentro do canteiro central, como observado na Figura 44.

Figura 44 – Ciclovía no canteiro central.



Fonte: Ganem (2017).

A Figura 44 traz uma ciclovía que fica protegida por FMA, mantendo um traçado linear e sendo bidirecional, o que traz um conforto ao ciclista por não ficar parando em interseções.

Na Figura 45, relativa à ciclovía da Marginal Pinheiros, observa-se que há duas faixas bem mais largas que o mínimo necessário, o que garante uma maior segurança e conforto para o ciclista.

Figura 45 – Ciclovía Marginal Pinheiros/SP.

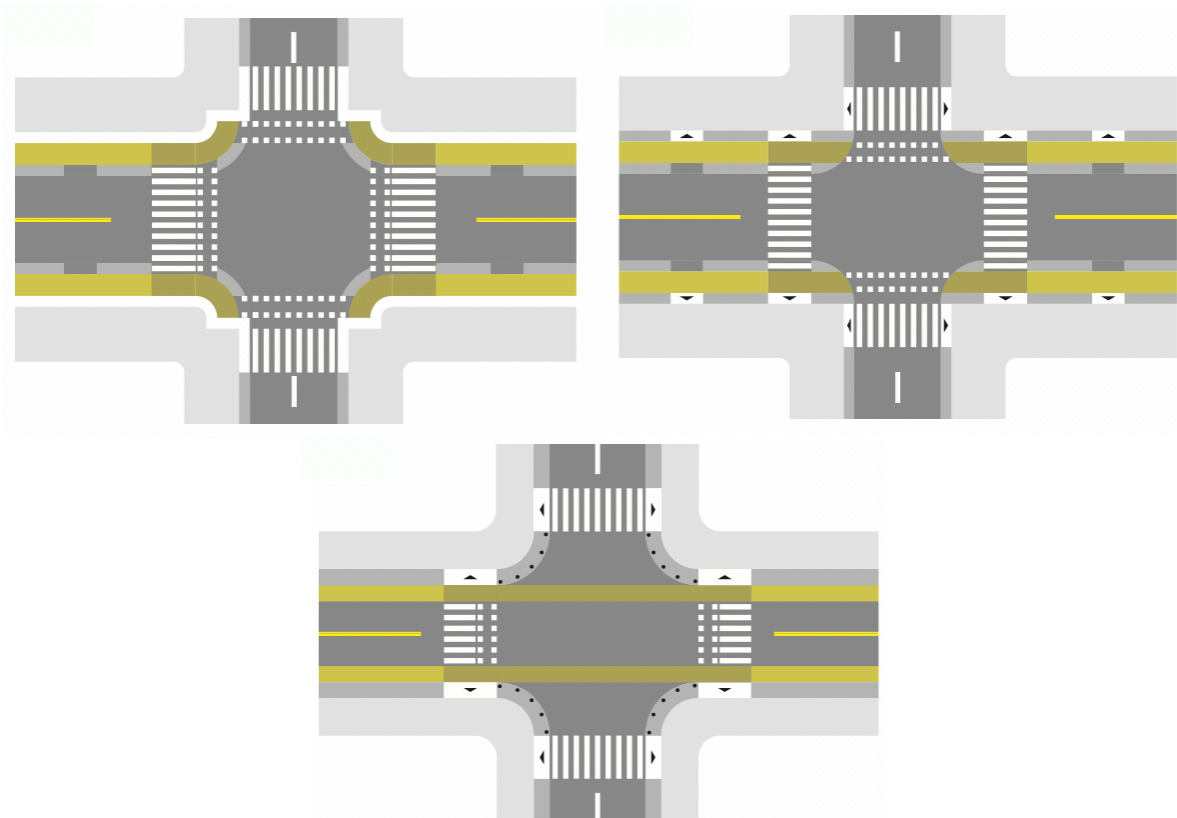


Fonte: Reis (2020).

De acordo com a reportagem de Reis (2020), a ciclovia da Marginal Pinheiros possui 21,5km de extensão, sendo que toda a pista passou por reforma. Foram realizadas melhorias no asfalto e sinalização, instaladas câmeras de segurança e inseridos guardas no local. Ainda, a via tornou-se mais acessível para ciclistas com deficiências, construiu-se 12 banheiros ao longo do percurso e foi instalado um contêiner, que funciona como vestiário e possui chuveiros. Futuramente cafés, minimercados e oficinas farão parte do ambiente da ciclovia.

Um ponto que precisa ser destacado é a questão dos cruzamentos, que exigem uma maior atenção no momento de planejamento da infraestrutura cicloviária, uma vez que, nessas áreas, o risco para o ciclista costuma ser mais elevado. Por ser um trecho mais perigoso, é preciso se garantir o máximo de segurança possível para o usuário de bicicleta na hora da travessia. Na Figura 46, tem-se exemplos de infraestruturas cicloviárias passando por um cruzamento em sistema linear.

Figura 46 – Cruzamento em sistema linear.

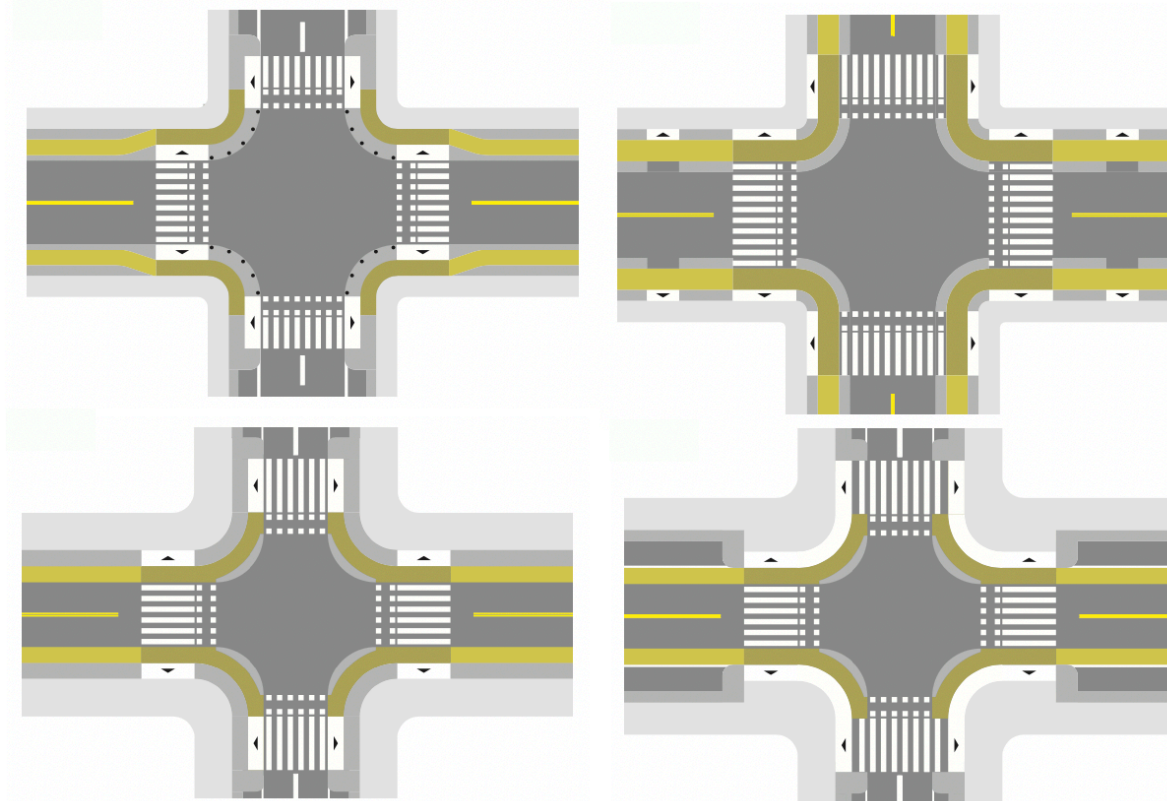


Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Nota-se que, na Figura 46, a infraestrutura pode ser colocada apenas de um lado ou de ambos os lados da pista, sendo uma em cada sentido com trajeto praticamente linear, e inclusive existe a possibilidade de ser totalmente linear na passagem pelo cruzamento quando for uma ciclofaixa na pista.

A infraestrutura cicloviária pode, ainda, ser implantada passando por um cruzamento em sistema de rede, conforme se observa na Figura 47:

Figura 47 – Cruzamento em sistema de rede.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

Quando as infraestruturas cicloviárias são inseridas em sistema de redes, o sistema delas precisa ser mais completo para atender aos usuários, incluindo no desenho arcos de interseção. Com isso, acabam tendo um maior custo de construção e manutenção. Observa-se na Figura 47 que, como forma de dar maior proteção ao ciclista quando da conversão dos veículos à direita, o desenho da via destina à bicicleta acompanha o arco de interseção, de modo que a travessia do ciclista na pista pode acontecer de maneira mais recuada, garantindo-se, ainda, mais visibilidade.

Além disso, e como já visto, é importante que a infraestrutura cicloviária conte com a presença de sinalização tanto vertical quanto horizontal. Isto chama a atenção de todos que circulam no local, sejam pedestres, ciclistas ou veículos automotores, proporcionando maior segurança. Nesse sentido, um elemento que não pode ser negligenciado é o destaque das ciclofaixas e ciclovias por meio de pintura de cor diferente da coloração da pista.

No caso de marcação da ciclofaixa ao longo da via (MCI), o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito no volume IV apresenta:

Definição: A **MCI** delimita a parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicletas, denominada ciclofaixa.

Cor: **Branca**, nos bordos da ciclofaixa; **Vermelha**, para contraste.

Dimensões: A marcação da ciclofaixa é constituída por uma linha contínua com largura de, no mínimo, 0,20m e, no máximo, 0,30m.

Princípios de Utilização: A **MCI deve** ser utilizada quando for necessário separar o fluxo de veículos automotores do fluxo de bicicletas.

Colocação: Recomenda-se para Ciclofaixa de sentido único a largura mínima de 1,50m, e para ciclofaixa no sentido duplo a largura de 2,50m, sendo recomendada sua colocação na lateral da pista.

Relacionamento com outras sinalizações: A **MCI deve** ser complementada com sinalização vertical de regulamentação R-34 – “Circulação exclusiva de bicicletas”, associada ao símbolo “Bicicleta” aplicado no piso da ciclofaixa.

Quando não houver possibilidade da superfície ser totalmente vermelha, a **MCI** e a linha de bordo, utilizadas para a marcação da ciclofaixa, **devem** ser complementadas, em sua parte interna, com linha contínua vermelha de no mínimo 0,10m, para proporcionar contraste entre estas marcas viárias e o pavimento da ciclofaixa.

Podem ser aplicados tachões contendo elementos retrorrefletivos para separar a ciclofaixa do restante da pista de rolamento, visando aumentar a segurança.

Podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos para garantir maior visibilidade tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina.

Pode ser antecedida por sinalização vertical de advertência, indicando o início da ciclofaixa.

As vias transversais **devem** ser sinalizadas, na aproximação da ciclofaixa, com o sinal de advertência A-30b “Passagem sinalizada de ciclistas”.

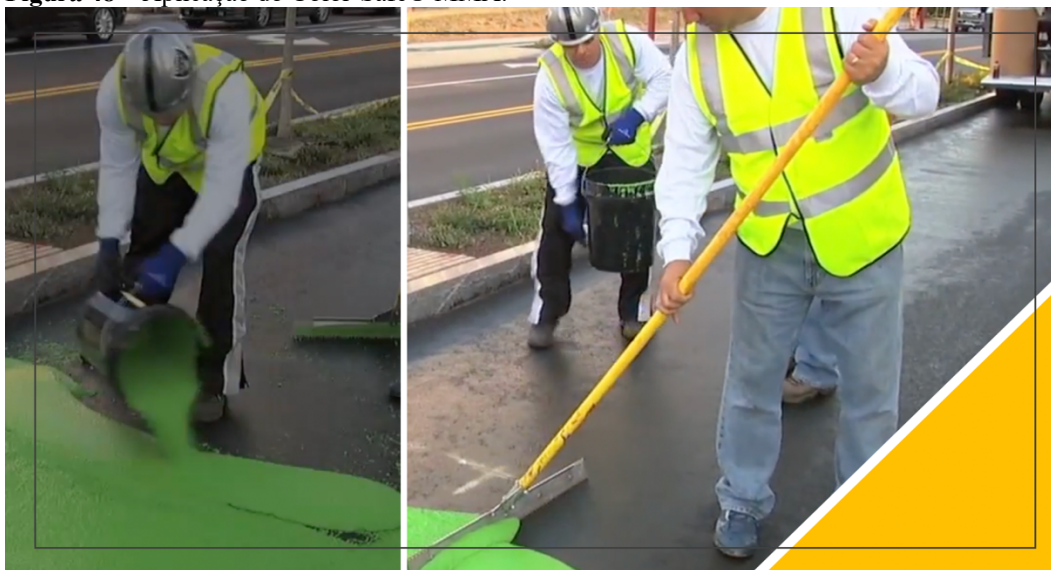
Nas interseções ao longo da Ciclofaixa, **deve** ser utilizada “Marcação de cruzamento rodociclovário”. (CONTRAN, 2007, p. 36-37)

Um exemplo interessante a ser mencionado, principalmente pela qualidade, é o da cidade de Nova York. Nota-se, a partir das Figuras 36, 37 e 38, que as ciclovias e ciclofaixas são pintadas na cor verde.

A empresa Transpo Industries é responsável pelo material de pintura do sistema ciclovário em Nova York. O material utilizado é um componente de resina Color-Safe® Metil Metacrilato (MMA), combinado com um agregado antiderrapante, e ela afirma ser uma solução de longo prazo e alto desempenho. O revestimento da ciclovia na cor verde é um recurso de segurança que comunica aos motoristas e pedestres que uma parte da via foi reservada para uso preferencial ou dedicado por ciclistas. Pintar as ciclovias ou ciclofaixas serve como um lembrete contínuo da presença dos ciclistas. Entre algumas vantagens do material estão: superfície durável e antiderrapante, cor de alta definição, excelente retenção de cor, aplicação fácil, cura rápida em ampla faixa de temperaturas, baixo custo do ciclo de vida, forte adesão a superfícies de concreto e asfalto e não precisa de fontes externas de calor na aplicação (TRANSPO INDUSTRIES, 2018).

A Figura 48 apresenta como é aplicado o material nas ciclovias em Nova York.

Figura 48 – Aplicação do Color-Safe® MMA.



Fonte: Adaptado de Transpo industries (2018).

Nota-se que a aplicação se dá de forma rápida e simples, utilizando um rodo para espalhar o material pela via.

Por sua vez, no Brasil, o Manual Brasileiro de Sinalização, no Volume IV, define que as ciclofaixas e ciclovias devem ser demarcadas na cor vermelha (CONTRAN, 2007).

Contudo, muitas vezes a qualidade ruim da pintura, aliada à falta de manutenção, prejudica a sua durabilidade. A Figura 49, que mostra a pintura em uma ciclofaixa na cidade de São Paulo, ilustra bem essa realidade:

Figura 49 – Ciclofaixa em São Paulo.



Fonte: Bom dia SP (2019).

Percebe-se na Figura 49 que o material utilizado para realizar a sinalização da ciclovia é de baixa qualidade e precisa de recuperação. Nota-se também que a sarjeta foi pintada

como se fizesse parte das dimensões da ciclofaixa, o que, de acordo com Gondim (2010), não deve acontecer.

Destaque-se aqui a matéria do Bom dia SP (2019), que consta que a Prefeitura de São Paulo começou a apagar a cor vermelha das estruturas cicloviárias da cidade, substituindo-a apenas por uma faixa branca, como é apresentado na Figura 50.

Figura 50 – Nova coloração das ciclofaixas em SP.



Fonte: Bom dia SP (2019).

Como afirma o Bom dia SP (2019), a nova “coloração”, conforme mostrado na Figura 48, faz parte do novo Plano Cicloviário da cidade de São Paulo, que, no entanto, vai de encontro ao que determina o Código de Trânsito Brasileiro.

E de acordo com o CONTRAN a sinalização horizontal não deve estar presente só ao longo da ciclofaixa, como deve também estar no cruzamento rodocicloviário:

Definição: A MCC indica ao condutor de veículo a existência de um cruzamento em nível, entre a pista de rolamento e uma ciclovia ou ciclofaixa.

Princípios de Utilização: A MCC deve ser utilizada em todos os cruzamentos rodocicloviários.

Colocação: A marcação deverá ser feita ao longo da interseção, de maneira a mostrar ao ciclista a trajetória a ser obedecida.

Relacionamento com outras Sinalizações: Em locais onde houver semáforo, é obrigatória a colocação de linhas de retenção para todas as aproximações do cruzamento, obedecendo à mesma distância determinada para faixas de travessias de pedestres.

Em cruzamento não semaforizados, podem ser utilizadas linhas de retenção para as aproximações referentes a veículos motorizados (CONTRAN, 2007, p. 49).

Seguir as diretrizes e determinações dos órgãos competentes nacionais, irá sempre criar um ambiente seguro e capaz de interpretação para qualquer usuário em qualquer local do país.

3 METODOLOGIA

A seguir é apresentado o tipo de pesquisa utilizada para o desenvolvimento deste trabalho. O método visa responder as perguntas dos problemas elencados, como também alcançar os objetivos propostos. Posteriormente é apresentado o local de estudo, e como os dados foram coletados, seguindo com o tópico de organização e análise e, por fim a exposição da proposta.

3.1 Tipo de Pesquisa

De acordo com Gil (2002), uma pesquisa de natureza exploratória pretende formar hipóteses, ou tornar o problema claro, e isso é possível porque este tipo de pesquisa proporciona uma maior familiaridade com o problema, buscando um aprimoramento de ideias.

Já uma pesquisa de natureza descritiva tem como finalidade descrever as características de um determinado fenômeno, população ou estabelecimento de relações entre variáveis, tendo como característica a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (GIL, 2002).

De forma mais clara, Prodanov e Freitas (2013) explica que a pesquisa é descritiva quando o pesquisador faz apenas o registro e descreve os fatos observados sem a interferência do próprio pesquisador, assumindo assim a forma de Levantamento.

Exposto estes conceitos, a presente pesquisa é de natureza aplicada com finalidade exploratória e descritiva, utilizando procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e de campo, aplicando a abordagem qualitativa para análise dos resultados.

Por meio da observação *in locu* e com auxílio de programa de computador com acesso de satélites com imagens recentes, foram avaliadas as condições da infraestrutura existente destinada à utilização da bicicleta em São Luís. Vários problemas foram encontrados no trecho estudado e como resposta foram apontadas soluções no intuito de promover adequação aos padrões técnicos e garantir segurança, facilidade, acessibilidade, comodidade e bem-estar no uso da bicicleta como modal de transporte.

3.2 Local de Estudo

O estudo foi desenvolvido no município de São Luís, capital do Maranhão. A cidade não possui um Plano Cicloviário dentro de um Plano de Mobilidade Urbano, apesar de estar

previsto na Lei Municipal nº. 6.292/2017 que determina a elaboração de um Plano Cicloviário Municipal.

De acordo com a uma reportagem do G1 MA (2020), São Luís tem 18 km de ciclovia somando todos os trechos construídos, e a Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte - SMTT em resposta na própria reportagem, informou que a Av. São Luís Rei de França e Av. Litorânea, cada uma tem extensão de 6 km, a Lagoa da Jansen tem extensão de 4 km, e a Av. Principal do bairro São Raimundo tem extensão de 1,5 km, totalizando 17,5 km. Observa-se que as informações referentes a extensão de estrutura cicloviária na cidade de São Luís estão conflito.

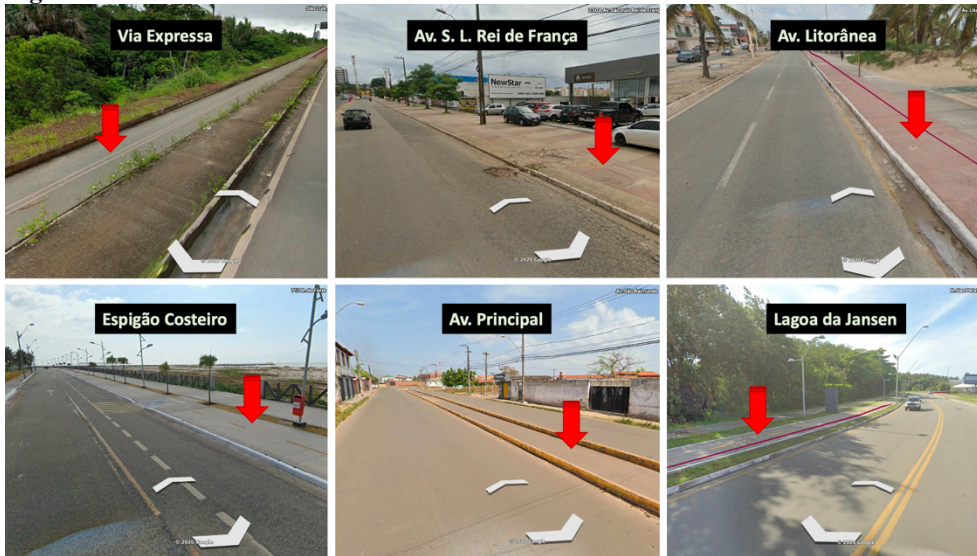
Com isso, realizou-se um levantamento utilizando o programa de computador Google Earth (2020), verificando que existem 6 estruturas (Figura 51 e 52) em São Luís, dedicadas para o uso da bicicleta como modal de transporte e suas extensões.

Figura 51 – Mapa de localização de infraestruturas cicloviária em São Luís/MA.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2020).

Figura 52 – Locais com infraestrutura cicloviária em São Luís/MA.



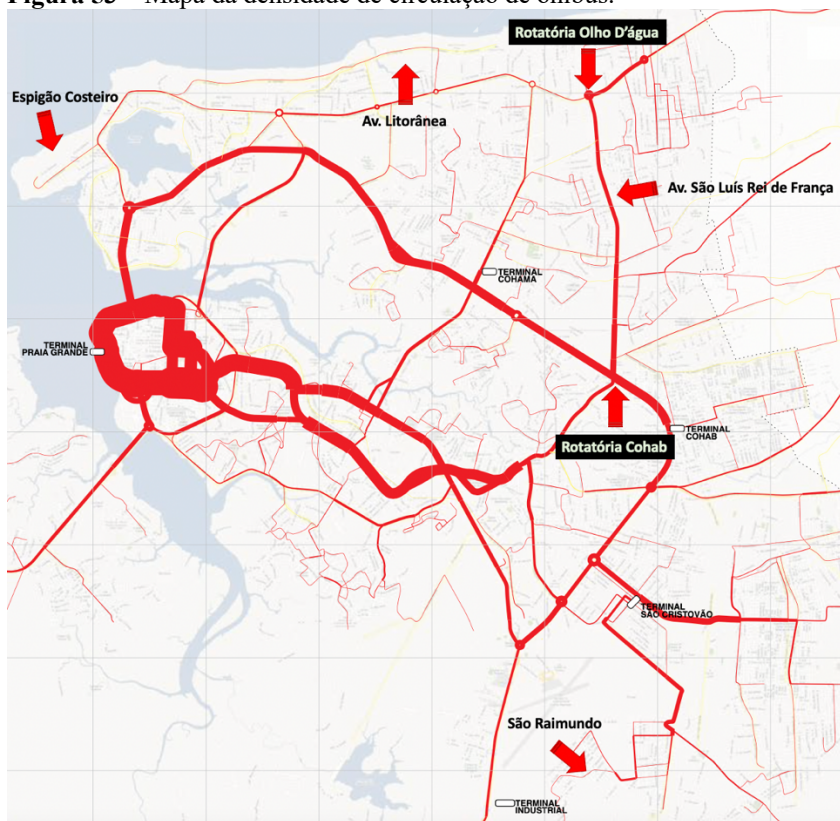
Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2020).

O levantamento trouxe as seguintes informações: a Av. São Luís Rei de França possui uma ciclofaixa na calçada e tem aproximadamente 4,93 km de extensão, a Av. Litorânea possui uma ciclofaixa na calçada e tem aproximadamente 3,20 km de extensão, a Av. Principal possui uma ciclovia entre faixas de circulação de veículos e tem aproximadamente 2,10 km de extensão, a Lagoa da Jansen possui uma ciclofaixa sobre calçada e tem aproximadamente 5,32 km de extensão, a Via Expressa possui uma ciclovia e tem aproximadamente 4,68 km de extensão e o Espigão Costeiro possui uma ciclofaixa na calçada e tem aproximadamente 1,23 km de extensão, totalizando 21,46 km de extensão de pistas urbanas para ciclistas em São Luís.

Dentre estes pontos, a infraestrutura escolhida para o desenvolvimento do estudo foi a Av. São Luís Rei de França, por ter relevância na quantidade de linhas de ônibus que a atende com transporte público do sistema urbano e semiurbano, e possui uma ciclofaixa na calçada que acompanha toda sua extensão.

O mapa apresentado na Figura 53, facilita a visualização da extensão e densidade do número de linhas de ônibus que circulam na avenida.

Figura 53 – Mapa da densidade de circulação de ônibus.



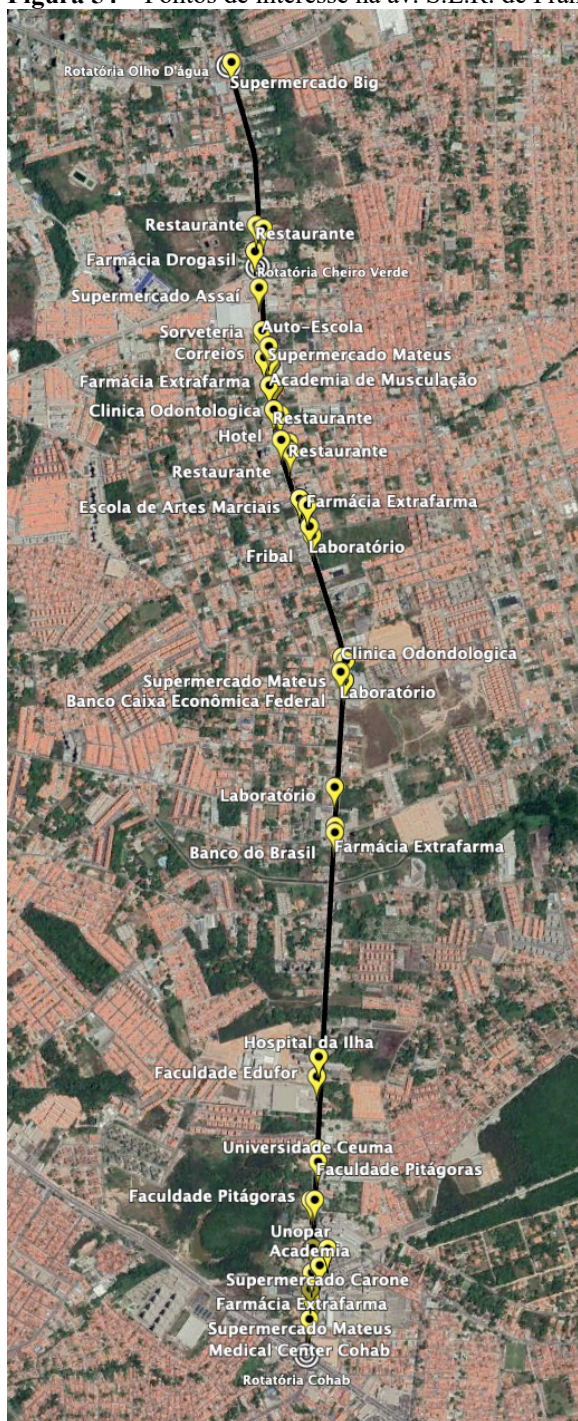
Fonte: Adaptado de Ferreira (2011).

Essas linhas de ônibus atendem vários bairros que influenciam a av. São Luís Rei de França como Angelim, Cohab, Cohama, Turu, Ipem Turu, Habitacional Turu, Vicente Fialho, Jardim Atlântico, Jardim Eldorado, Olho D'água, Divinéia. Além de ser uma avenida bastante utilizada como ligação desses e de outros bairros às praias.

Por ter em média ligação direta com 11 bairros da capital maranhense e ser um elo de ligação de diversos bairros com as praias, alguns pontos de interesse foram verificados ao longo do trajeto entre a rotatória da Cohab e a rotatória do Olho D'água.

O mapa na Figura 54, mostra a localização de alguns desses pontos.

Figura 54 – Pontos de interesse na av. S.L.R. de França.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2020).

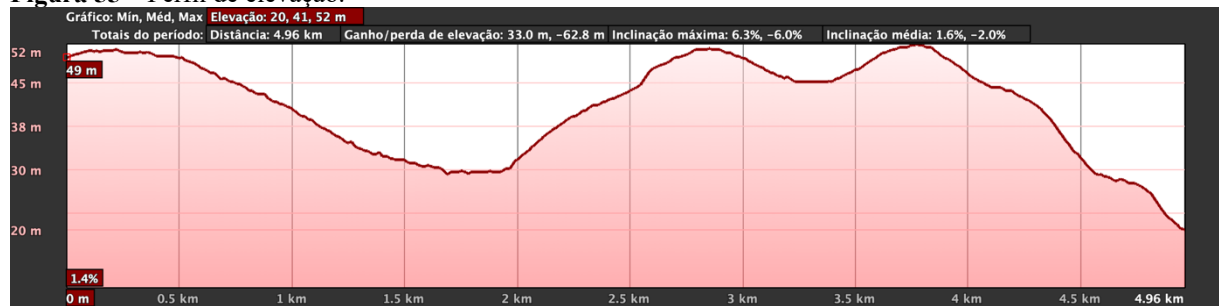
A Avenida São Luís Rei de França tem muitos condomínios residenciais de casas e apartamentos, além de pontos de interesses distribuídos nos dois sentidos ao longo da sua extensão. Alguns dos pontos mais importantes são o Shopping Rio Anil, o Hospital da Ilha, grandes lojas do varejo e atacado (Mateus Supermercado, Assaí Atacadista, Big Supermercados e Carone), Universidades e Faculdades (Ceuma, Pitágoras, Edufor, Unopar), agências bancárias (Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil), diversas farmácias, restaurantes, clínicas

odontológicas, etc. E esse misto de residências e pontos de interesse faz com que se tenha um número expressivo de pessoas em deslocamento a pé, de bicicleta, de carro, de ônibus, de táxi, de moto, etc.

Apesar dessa avenida ser uma importante área de interesse, ela não tem recebido a atenção devida, conforme se constata ao longo da pesquisa por imagens coletadas no Google Earth Pro (2020 e 2021) e feitas pelo autor, durante a pesquisa, que expõem o estado de conservação e as condições da ciclofaixa na calçada, sendo possível observar seu estado precário, que não atende diversos parâmetros básicos em maior parte do percurso.

Considerou-se também para a escolha do local de estudo o Perfil de elevação (Figura 55) da avenida.

Figura 55 – Perfil de elevação.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2021).

Nota-se que a inclinação máxima é de 6,3% e uma inclinação média de 1,6%, não sendo limitador, conseqüentemente não precisando de um cuidado especial ao longo da estrutura cicloviária para elevações (subidas).

3.3 Coleta de Dados

A pesquisa foi realizada através da visita em campo ao local selecionado, qual seja, a Avenida São Luís Rei de França, de modo que os dados foram coletados a partir da inspeção visual e de levantamento fotográfico da ciclofaixa na calçada e com auxílio de imagens captadas por satélites através do *Google Earth*, programa de computador. Verificou-se as condições da infraestrutura que compõe o sistema da ciclofaixa na calçada na extensão da avenida, o que inclui também um olhar sobre os cruzamentos, interseções, saídas e entradas de carros das garagens, dimensões da ciclofaixa, sinalizações e mobiliário urbano.

O referencial teórico em que se fundamenta esse trabalho foi elaborado através da pesquisa bibliográfica, principalmente em artigos, livros, dissertações de mestrado, manuais

técnicos, matérias jornalísticas, textos disponibilizados em sites da internet e da consulta às legislações municipal e federal vigentes relacionadas ao tema.

O propósito foi o de observar e avaliar o estado real das condições da ciclofaixa na calçada, comparando a realidade constatada com a bibliografia e a legislação acerca do assunto, para propor soluções a partir dos parâmetros básicos.

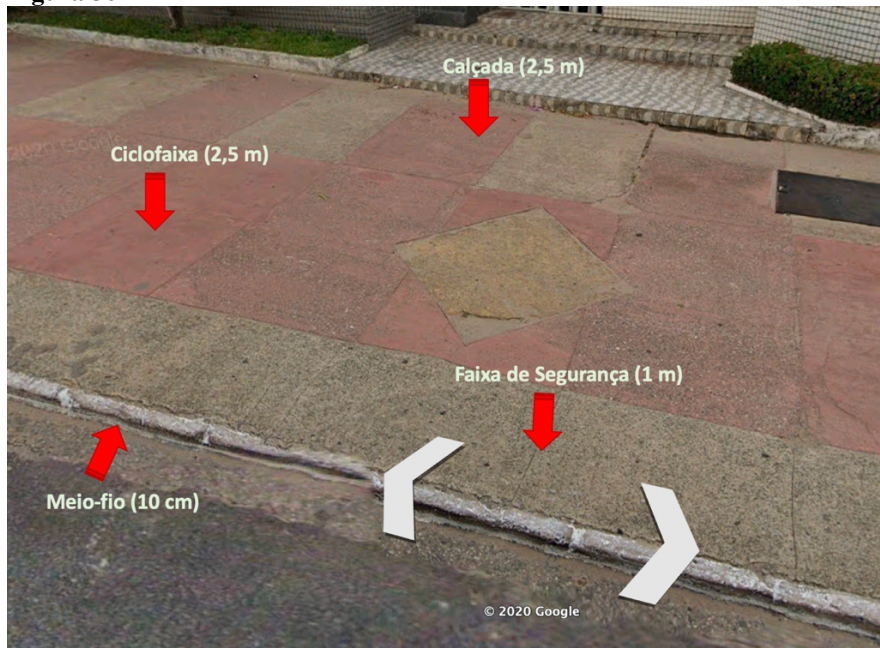
3.4 Organização e Análise

Com base nos dados levantados, constatou-se que o sistema cicloviário existente na Av. São Luís Rei França não atende alguns dos parâmetros básicos. Embora a infraestrutura disposta ao longo da referida avenida apresente em alguns pontos as medidas mínimas aceitáveis, tanto a sua sinalização horizontal como vertical, são inexistentes ao longo da avenida.

Para avaliação do sistema cicloviário da Av. São Luís Rei de França, serão utilizados cinco parâmetros sendo eles os seguintes: a) segurança viária; b) linearidade; c) conectividade da rede; d) conforto; e e) atratividade. Tais parâmetros complementam-se entre si.

A Figura 56 corresponde à imagem da infraestrutura predominante na Av. São Luís Rei de França, onde é possível supor os elementos constitutivos e suas dimensões.

Figura 56 – Dimensões dos elementos constitutivos.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2020).

Verificou-se, com base nas dimensões do trecho acima, que os elementos constitutivos seguem alguns dos parâmetros técnicos de segurança em relação às medidas dos espaços, pois o meio-fio está presente, com 10cm de largura; a faixa de segurança próxima à pista tem 1m de largura, superando o mínimo necessário; a ciclofaixa na calçada é supõe-se que é bidirecional por possuir 2,5m, superando a largura mínima exigida; e a calçada de pedestres (faixa de passeio) possui 2,5m, tendo espaço suficiente para a passagem acessível de pedestres; mas a faixa de influência que precisaria de no mínimo 60cm não identificada.

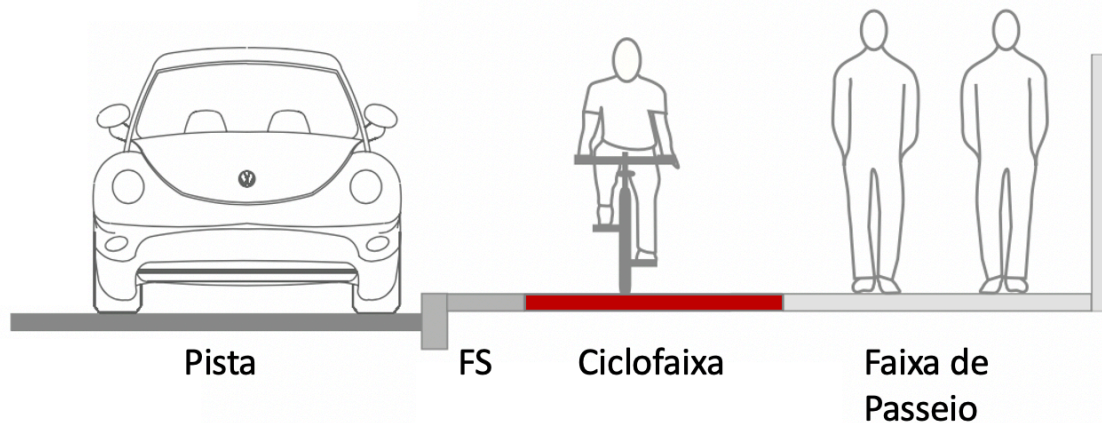
Observou-se também que a ciclofaixa na calçada (CF) fica separada da pista de rolamento por uma faixa de segurança (FS). Porém, entre a CF e a faixa de passeio (FP) não há uma FS que separe os ciclistas dos pedestres. Conforme as medidas técnicas, essa situação é permitida, desde que a CF tenha mais de 1,50m e a FS que separa a pista de rolamento e a CF tenha pelo menos 30cm. Esse é o caso do local selecionado, uma vez que a CF tem 2,5m e a FS que a separa da pista de rolamento tem mais de 30cm. Mas não se implementou as sinalizações horizontais necessárias.

Não foi observado arborização entre a CF e a FP, nem entre a CF e a pista de veículos, o que, conforme os parâmetros, deixa de proporcionar maior conforto aos usuários e bem como de trazer maior atratividade ao uso da bicicleta.

Quanto à sinalização, não foi possível identificar na Figura 56 uma demarcação clara do que seja cada elemento. Embora haja uma coloração vermelha no espaço correspondente à ciclofaixa na calçada, não existe qualquer desenho indicando que se destina ao ciclista. Além disso, a pintura da ciclofaixa está bem gasta por falta de manutenção. Ainda, na faixa de passeio, algumas partes estão na mesma coloração vermelha, que, de acordo com as normas técnicas brasileiras, deveria ser utilizada apenas na área destinada à bicicleta. Muito menos se percebeu sinalização tátil garantindo a acessibilidade e alertando os deficientes visuais. Todas essas situações confundem os usuários de bicicleta e os pedestres, comprometendo os parâmetros básicos de segurança.

A Figura 57 demonstra a disposição para uma melhor compreensão da ciclofaixa na calçada na maior parte dos trechos da infraestrutura da Av. São Luís Rei de França.

Figura 57 – Disposição da ciclofaixa na calçada.



Fonte: Adaptado de Gondim (2020).

Em relação à medida desses elementos constitutivos, existem trechos que seguem um padrão, preservando as distâncias mínimas e certa conservação da infraestrutura. Todavia, em muitos outros trechos, a calçada se torna praticamente inexistente, confundindo-se com a ciclofaixa. Há trechos também em que a faixa de segurança que separa a ciclofaixa na calçada e a pista foi retirada completamente e faixa de influência é inexistente.

Também, em determinados pontos a infraestrutura encontra-se danificada ou mesmo dificultando a passagem de pedestres e ciclistas nos respectivos espaços próprios, principalmente pela colocação inadequada de mobiliário urbano, o que é ainda mais complicado quando se trata da locomoção de cadeirantes. Isso revela que os parâmetros de segurança, conforto, conectividade e atratividade acabam não sendo garantidos.

Para melhor investigação e a análise das condições atuais, a extensão da ciclofaixa na calçada foi dividida em 5 trechos (A, B, C, D e E), conforme exibido na Figura 58.

Para definição da distância para cada trecho, utilizou-se a informação de que um pedestre anda aproximadamente 1km para chegar em uma estação de transporte público, e na Av. São Luís Rei de França, os pontos de paradas de ônibus tem aproximadamente 700m de distanciamento entre si e a distância total da avenida tem aproximadamente 5km, dividiu-se cada trecho com 1km, e o trecho E ficando com uma metragem um pouco menor do que 1km.

Figura 58 – Mapa com Trechos Delimitados.



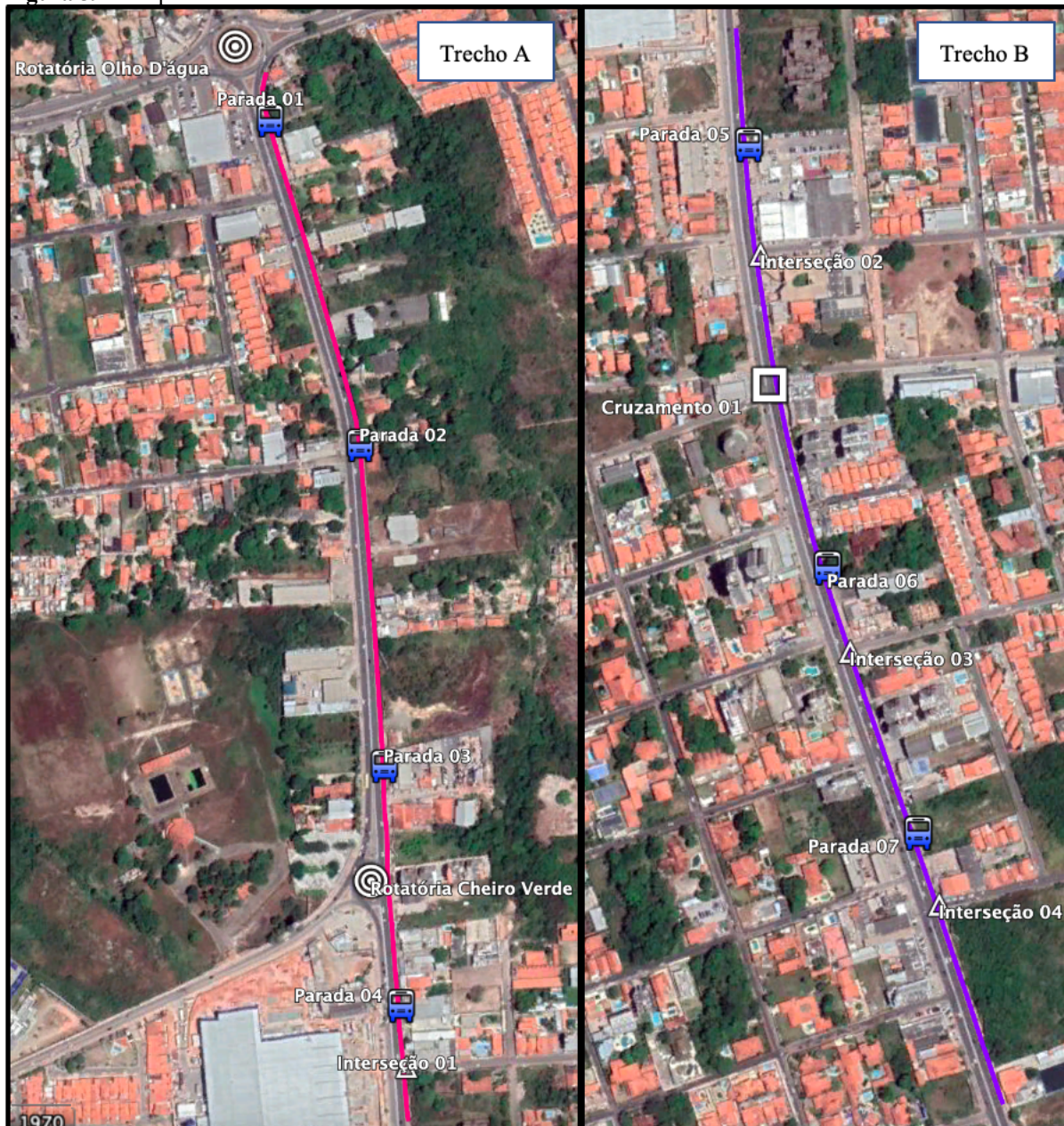
Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2021).

Ao longo do percurso da avenida (lado ciclofaixa) foram identificadas 03 rotatórias, 13 interseções, 03 cruzamentos, e 16 pontos de paradas de ônibus.

Conforme a Figura 59, o Trecho A inclui a rotatória do olho D'água, que conecta a Av. São Luís Rei de França à Av. dos Holandeses, uma das principais avenidas da cidade; 4 paradas de ônibus ao longo do seu percurso, 1 interseção, e a rotatória do Cheiro Verde, onde

localiza-se um conhecido restaurante da cidade. E, o Trecho B apresenta 3 pontos de paradas de ônibus, 3 interseções e 1 cruzamento.

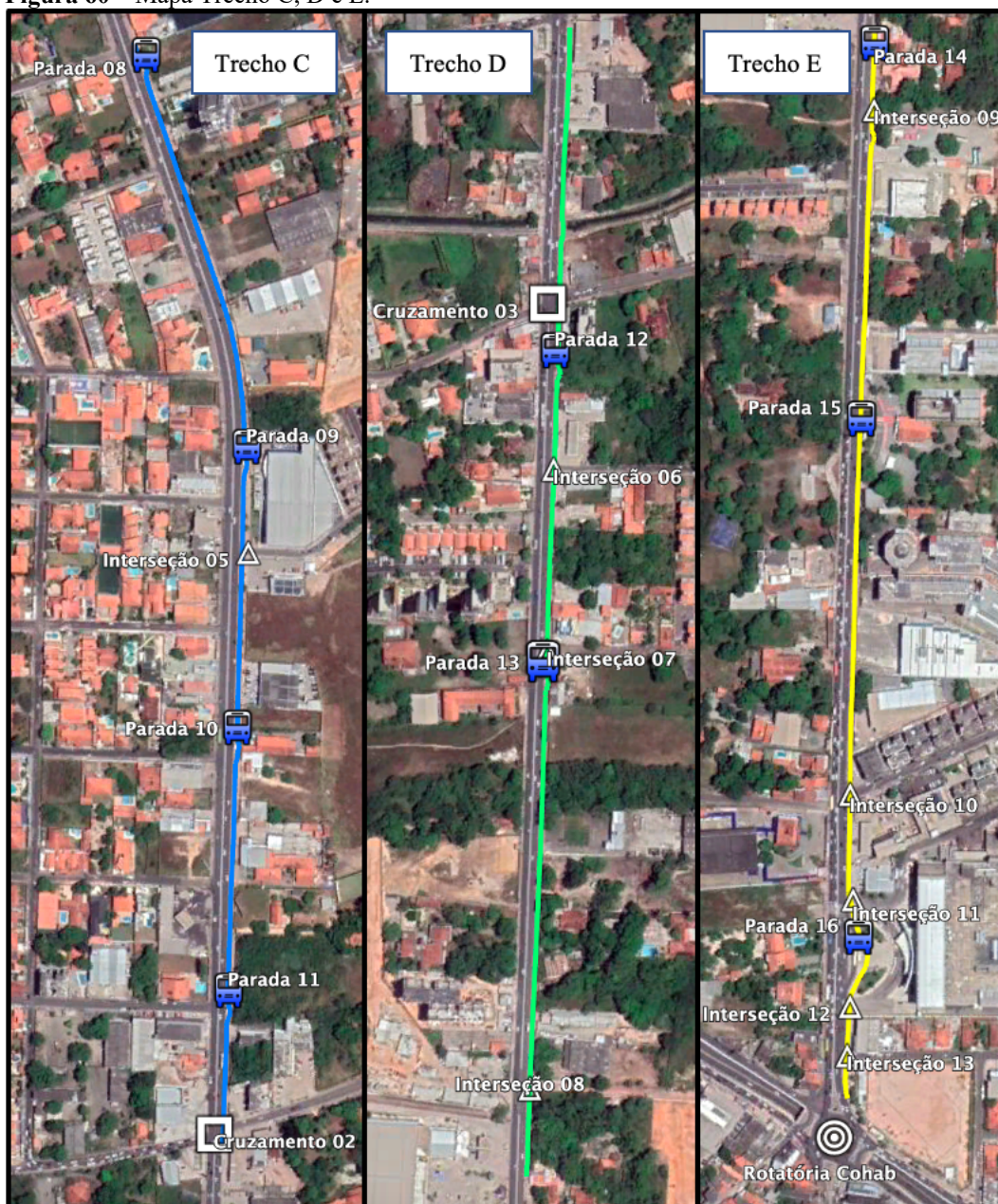
Figura 59 – Mapa Trecho A e B.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2021).

Na Figura 60, o Trecho C apresenta 4 paradas de ônibus, 1 interseção e 1 cruzamento. No trecho D verificou-se que há 1 cruzamento, 2 pontos de paradas de ônibus e 3 interseções. No trecho E, observou-se 3 paradas de ônibus, 5 interseções e 1 rotatória que faz ligação com a Avenida Jerônimo de Albuquerque, uma das principais vias da cidade, com grande movimentação de carros, motos, ônibus, caminhões, pedestres e ciclistas.

Figura 60 – Mapa Trecho C, D e E.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2021).

Analisando as Figuras 58, 59 e 60, é perceptível a linearidade da avenida, que facilitaria o uso da bicicleta como meio de transporte para deslocamentos de curtas e médias distâncias, para os centros comerciais, centro educacionais, etc. Além de fazer a conexão entre duas das avenidas principais da cidade se tornando um elo de ligação.

A grande quantidade de pontos de parada de ônibus permite o uso da bicicleta de forma complementar ao transporte público coletivo, desafogando um pouco os grandes engarrafamentos no local. Porém, verifica-se pouca iluminação na ciclofaixa, um fator importante não só para a segurança dos ciclistas, como para a atratividade da infraestrutura.

3.4.1 Rotatórias

Foram identificadas 3 rotatórias ao longo de todo o percurso da avenida. A Figura 61 mostra o encontro da ciclofaixa com a rotatória do Olho D'água em condições precárias, que interliga com a Avenida dos Holandeses locada no Trecho A.

Figura 61 – Encontro da Ciclofaixa com a Rotatória Olho D'água.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Nota-se que a sinalização está inexistente, não sendo possível identificar com clareza cada espaço destinado aos diferentes modais (bicicleta e deslocamento à pé). Além da precária conservação e pintura da ciclofaixa, sem qualquer demarcação indicativa da circulação de pedestres, também não há placas verticais. Além disso, observa-se que o poste está implantado no meio da faixa de passeio, o que pode impedir a passagem do pedestre nesse local, fazendo com que ande pela ciclofaixa. Há ainda uma moto estacionada na faixa de passeio, algo bastante comum no local. Foi identificado no local muita areia no chão, o que pode ocasionar a derrapagem dos ciclistas.

A rotatória do Cheiro Verde (Trecho A) faz a ligação com a Avenida Mário Andreaza. A Figura 62 mostra que não há faixa de cruzamento para o ciclista fazer a travessia de forma segura. E, verifica-se muitos carros estacionados na ciclofaixa, impedindo a circulação dos usuários de bicicleta de trafegar no local apropriado.

Figura 62 – Rotatória Cheiro Verde.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2020).

O hábito diário dos carros estacionarem na ciclofaixa e na faixa de passeio da rotatória do Cheiro Verde (Figura 63) pode indicar a omissão do poder público em impedir essa conduta, que acontece reiteradamente.

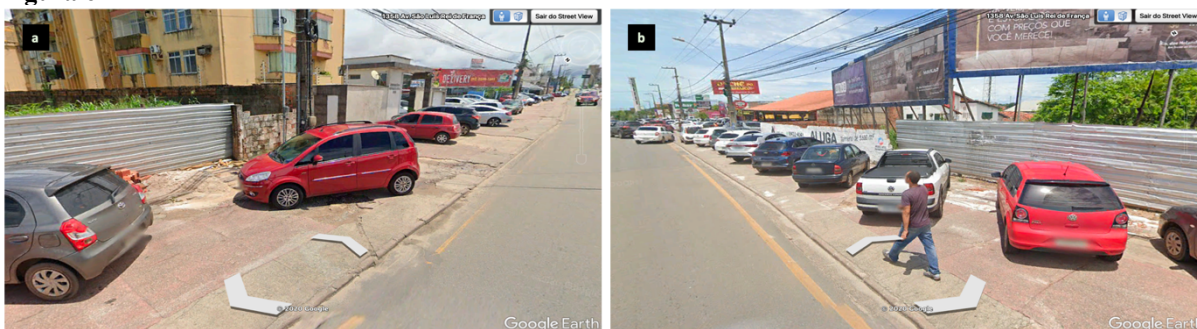
Figura 63 – Ciclofaixa como estacionamento.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Na Figura 64 os carros disputam o espaço da ciclofaixa e da calçada com o entulho que é depositado ali, dificultando a locomoção dos pedestres que precisam utilizar a faixa de segurança para caminhar, já as bicicletas consequentemente se utilizam da pista, dividindo com os carros em tráfego.

Figura 64 – Entulho na Ciclofaixa.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2020).

A rotatória da Cohab (Figura 65) localizada no Trecho E faz a ligação com a Avenida Jerônimo de Albuquerque, importante corredor viário e comercial da capital. No levantamento foi constatado que a ciclofaixa deixou de existir, observa-se uma estrutura remanescente na Figura 65.a, o que um dia foi a ciclofaixa.

Figura 65 – Rotatória Cohab.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

Verifica-se também a falta de sinalizações para a travessia de ciclistas e pedestres, gerando um ambiente inseguro para o usuário, tornando-se propício para a ocorrência de acidentes.

Conforme os parâmetros básicos, as 3 rotatórias precisarão de adequações nos seguintes itens:

Segurança viária, não existe em nenhuma rotatória algum tipo de sinalização vertical ou horizontal que oriente os usuários, para garantir a segurança dos ciclistas e pedestres, se faz necessário a reconstrução da ciclofaixa no retorno da Cohab, como também a retirada dos carros que ficam estacionados em cima da ciclofaixa/calçada no retorno do Cheiro Verde, na rotatória do Olho D'Água garantir a condição da pavimentação que está em más condições, e a limpeza e sua manutenção nas 3 rotatórias para remoção da areia presente.

Conectividade, não existe conexão da ciclofaixa nas rotatórias com o outro lado da própria av. São Luís R. de França, como com as outras avenidas que desmembram das rotatórias, não ficando claro como os ciclistas devam se comportar, dificultando a previsão dos motoristas e pedestres em relação a eles, pois é necessários que as reações dos ciclistas sejam conhecidas e esperadas.

Atratividade, é necessário refazer a pavimentação da ciclofaixa e melhorar a iluminação, pois como está a ciclofaixa é pouco atrativa pois o usuário tem medo de assalto.

3.4.2 Cruzamentos

Foram identificados 3 cruzamentos ao longo da Avenida São Luís Rei de França. A Figura 66.a exibe a imagem área do cruzamento da Rua Deputado Raimundo Leal para a Rua C cruzando a avenida e as Figuras 66.b, 66.c e 66.d apresentam as condições do cruzamento com a ciclofaixa. Cruzamento localizado no Trecho B.

Figura 66 – Ciclofaixa no Cruzamento 1.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

É notório a falta de linearidade, conectividade, segurança viária, conforto e atratividade. Grande parte do fluxo de veículos nesse cruzamento se dá pelos carros vindos da Rua D. Raimundo Leal através de um semáforo. A ciclofaixa já não existe nesse trecho, o comércio local a desfez por completo e na esquina criou-se um obstáculo dificultando a travessia dos ciclistas como observado na Figura 66.d. Na Figura 66.c é identificado um acúmulo de água (falha de drenagem) recorrente no acesso da ciclofaixa, assim como a instalação de um poste (mobiliário urbano) dentro do perímetro da ciclofaixa, comprometendo a segurança dos usuários. Não existe qualquer tipo de sinalização horizontal ou vertical para a travessia dos ciclistas, o que dificulta a previsão de ação entre os usuários.

Na Figura 67 é apresentado o cruzamento com fluxo da Rua Cel. Eurípedes Bezerra para a Rua Gen. Artur Carvalho, que atravessa a avenida em estudo. Esse cruzamento tem o fluxo de veículos bastante intenso. Cruzamento localizado no Trecho C.

Figura 67 – Ciclofaixa no Cruzamento 2.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

Este cruzamento se torna bastante perigoso para os ciclistas, pois a quantidade de veículos que acessam a Rua Gen. Artur Carvalho é alta ao longo de todo o dia e não existe uma estrutura que garanta a segurança dos ciclistas na travessia para dar continuidade ao trajeto da ciclofaixa. Observa-se na Figura 67.c que o semáforo foi instalado dentro da ciclofaixa, o comércio invadiu a área da calçada, e essas ações tornou estreito a passagem dos ciclistas que acabam competindo com os pedestres pelo espaço, é importante ressaltar também um ponto de drenagem no meio da pista, na linearidade que era pra ser para a bicicleta, como a falta de uma rampa de acesso na ciclofaixa. A Figura 67.d apresenta a falta de sinalização para a travessia em segurança dos usuários de bicicleta e a rampa de acesso a ciclofaixa. Na Figura 67.b as medidas da ciclofaixa foram mantidas, mas as das calçadas não, o que faz com que os pedestres utilizem a ciclofaixa para sua locomoção.

A Figura 68 apresenta o cruzamento 3 localizado no Trecho D, com fluxo da Rua da Vitória para a Rua Boa Esperança cruzando a avenida.

Figura 68 – Ciclofaixa no Cruzamento 3.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

Esse cruzamento deixa a desejar em todos os parâmetros, na Figura 68.d e 68.c o mobiliário urbano foi instalado dentro da ciclofaixa, além de estruturas de concreto que foram colocadas para “proteger” o mobiliário urbano, diminuindo o espaço de circulação dos ciclistas e tornando o trajeto perigoso, faltam as rampas de acesso em ambos os lados para dar continuidade e facilidade para os usuários e na Figura 68.b não existe qualquer tipo de sinalização para garantir a travessia em segurança dos ciclistas, e é flagrado ações do cotidiano de motos estarem avançadas no semáforo dificultando ainda mais a travessia dos usuários, tanto pedestres quanto ciclistas.

Os três cruzamentos apontados no levantamento, estão sem condições de segurança viária para os usuários, gerando situações que podem colocar em risco a integridade física dos ciclistas e de outros usuários. A falta de segurança viária acaba desencadeando na falta de atratividade, conforto, linearidade e conectividade do sistema.

3.4.3 Interseções

Foram identificadas 13 interseções ao longo do percurso estudado, entrada e saída de veículos no mesmo lado do tráfego da avenida, não possuindo semáforos na maioria dos casos.

A Figura 69.a e Figura 69.b traz a interseção da avenida com a Rua E no Trecho A e as Figuras 69.c e 69.d da avenida com a Rua Seis no Trecho B.

Figura 69 – Interseção 1 e 2.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021) e Dados da pesquisa (2020).

A Interseção 1 é bastante perigosa para os ciclistas, na Figura 69.b é identificado onde teria que ser a rampa de acesso da ciclofaixa, tem uma tampa de ponto de verificação de esgoto e um buraco no pavimento, isso faz com que o ciclista precise descer da bicicleta para fazer uma travessia em segurança. Outro ponto a se destacar é a utilização do espaço da ciclofaixa e da calçada por um estabelecimento comercial como apresentado na Figura 69.a.

A Interseção 2 apresenta mobiliário urbano, poste e barraca de venda, dentro do espaço da ciclofaixa, e o supermercado no local se utiliza da ciclofaixa como estacionamento para seus clientes.

Figura 70 – Interseção 3, 4, 5 e 6.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

A Interseção 3 na Figura 70.a fica no Trecho B, avenida com a Rua Oito e tem um único sentido, o fluxo é da avenida pra rua, o que traz uma previsibilidade para os ciclistas. Ela tem um rebaixamento em ambos os lados, o que facilita o acesso dos usuários.

A Interseção 4 na Figura 70.b fica no Trecho B, avenida com a Av. Oito tendo somente fluxo em um sentido, da rua para a avenida e com auxílio de semáforo, o que traz uma maior segurança para os ciclistas, apesar de ter rampa de acesso, existe mobiliário urbano dentro do perímetro demarcado para a ciclofaixa.

A Interseção 5 na Figura 70.c no Trecho C, avenida com a Rua Projetada ao lado da Caixa Econômica Federal, possui rampas de acesso em ambos os lados, e a largura se mantém, mas estão faltando as sinalizações verticais e horizontais para a segurança do ciclista.

A Interseção 6 na Figura 70.d no Trecho D, avenida com a Rua União, é bastante um fluxo consideravelmente grande por ser a entrada do Cruzamento 3, que dá acesso a Rua Vitória para cruzar para a Rua Boa Esperança. Não existe qualquer tipo de sinalização para garantir a segurança dos ciclistas, as rampas de acesso estão deterioradas e tem mobiliário urbano impedindo a livre circulação na ciclofaixa.

Figura 70 – Interseção 7, 8, 9 e 10.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

A Interseção 7 na Figura 70.a localizada no Trecho D, avenida com a Rua Tupinambá está sem as rampas de acesso, sem sinalização e a tampa da boca de lobo está invadindo a ciclofaixa.

A Interseção 8 na Figura 70.b localizada no Trecho D, avenida com a Rua Ten. Calixto está com o pavimento da ciclofaixa e calçada totalmente danificados, impossibilitando o uso para bicicletas, com isso os ciclistas acabam desviando para a avenida e dividir a pista com os carros. Além da travessia não ter sinalização e está com areia no pavimento.

A Interseção 9 na Figura 70.c localizada no Trecho E, avenida com a Rua Cap. Calixto não possui as rampas de acesso e sinalização e tem mobiliário urbano no trecho reservado para as ciclofaixas.

A Interseção 10 na Figura 70.d localizada no Trecho E, avenida com Estr. de Itapiracó, tem um recuo na estrutura da ciclofaixa, que tira a linearidade do trajeto, o pavimento da ciclofaixa está deteriorado e não possui sinalização para travessia dos ciclistas, mesmo tendo bastante fluxo de carros nesse trecho.

Figura 71 – Interseção 11, 12 e 13.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

A Interseção 11 na Figura 71.a localizada no Trecho E, é saída de veículos do Shopping Rio Anil. Possui uma faixa de travessia de pedestres que está precisando de manutenção, mas a estrutura da ciclofaixa foi desfeita pelo estabelecimento comercial e a nova estrutura não foi adaptada para as bicicletas, tirando a linearidade, conectividade e conforto dos usuários de bicicleta.

A interseção 12 na Figura 71.b localizada no Trecho E, é a entrada para o Shopping Rio Anil. O centro comercial ao lado do shopping desfez a estrutura da ciclofaixa e fez estacionamento para suas lojas, percebe-se no pavimento da pista atual a estrutura que era da ciclofaixa.

A interseção 13 na Figura 71.c localizada no Trecho E, avenida com a Rua Um, próxima da rotatória da Cohab. É um ponto de escoamento do tráfego da Avenida Jerônimo de Albuquerque, em momentos de engarrafamento na rotatória, os motoristas que pretendem fazer a conversão para a Avenida São Luís Rei de França, utilizam essa rua para ter acesso, o que a torna em horários de picos com bastante fluxo de carros. Nota-se que a estrutura da ciclofaixa está inviável para utilização por ciclistas, o pavimento está destruído, e tem mobiliário urbano bem no eixo da ciclofaixa, onde deveria ter uma rampa de acesso.

Todos os 13 pontos identificados de interseção de ruas com a avenida precisam de melhoramento para atender os parâmetros de segurança viária, linearidade, conforto,

conectividade e atratividade. Pois sem a remodelação, o uso da bicicleta como modo de transporte fica comprometido.

3.4.4 Pontos de Paradas de Ônibus

Os pontos de paradas de ônibus são locais que se tornam críticos para os ciclistas, pois se não tiver o espaço adequado para sua instalação, acaba tirando o espaço de outro elemento que constitui a estrutura para deslocamento dos pedestres e outros usuários.

Foram identificados 16 pontos de paradas de ônibus ao longo de todo o percurso da avenida, e cada parada de ônibus está em uma distância média de 700m de outra.

Figura 71 – Parada de ônibus com abrigo 1, 2, 3 e 4.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021) e Dados da pesquisa (2020).

Todas as quatro paradas de ônibus na Figura 71 estão localizadas no Trecho A. Identifica-se na Figura 71.a que a largura da ciclofaixa é mantida, mas para isso ocorrer a calçada deixou de existir, e encontra-se muita areia no pavimento da ciclofaixa, tornando o uso da ciclofaixa perigosa. A Figura 71.b tem a largura da ciclofaixa diminuída consideravelmente atrás do ponto de parada de ônibus. A Figura 71.c tem mobiliário urbano instalado na ciclofaixa, e carros que a utilizam como estacionamento. Na Figura 71.d a parada de ônibus, mobiliário urbano (poste, *toten*, placas e lixeira) foi instalado no espaço dedicado para a ciclofaixa.

Figura 72 – Parada de ônibus com abrigo 5, 6, 7 e 8.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

As paradas de ônibus 5 (Figura 72.a), 6 (Figura 72.b) e 7 (Figura 72.c) estão no Trecho B e a parada de ônibus 8 no Trecho C.

Na Figura 72.a a ciclofaixa foi tomada pela parada de ônibus 5, *toten* de publicidade, postes e arborização. Na Figura 72.b o abrigo da parada de ônibus não existe mais, ficando somente a base, nota-se que a ciclofaixa passar por detrás dela e com isso a calçada deixa de existir, fazendo com que os pedestres se utilizem da ciclofaixa.

Na Figura 72.c o pavimento da ciclofaixa está danificado, sendo um risco para o ciclista, tem uma barraca de venda instalada na calçada, fazendo com que os pedestres utilizem a ciclofaixa para locomoção e parar para lanchar, reduzindo ainda mais o espaço para o ciclista.

A Figura 72.d apresenta o mesmo problema das paradas anteriores, para instalação do ponto de ônibus, a ciclofaixa passa por trás do abrigo reduzindo o espaço da calçada, consequentemente fazendo com o pedestre utilize a ciclofaixa.

Figura 73 – Parada de ônibus com abrigo 9, 10, 11 e 12.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

As paradas de ônibus 9 (Figura 73.a), 10 (Figura 73.b) e 11 (Figura 73.c) estão localizadas no Trecho C e parada de ônibus 12 (Figura 73.d) está localizada no Trecho D.

A parada de ônibus da Figura 73.a tem espaço para o recuo da ciclofaixa passar por trás e manter a calçada, mas instalaram um poste com lixeira no meio da ciclofaixa, fazendo com que não seja possível continuar no trajeto, obrigando o ciclista se deslocar pra calçada.

Na Figura 73.b a parada do ponto de ônibus com abrigo foi instalado em cima da ciclofaixa, e mobiliário urbano na calçada, criando obstáculos para o ciclista trafegar na via. E o mesmo acontece na Figura 73.c, o abrigo foi instalado sem as devidas modificações necessárias para manter a segurança viária dos usuários.

Na Figura 73.d o abrigo da parada de ônibus foi instalado na ciclofaixa, assim como mobiliário urbano (placa de ponto de ônibus, *toten* de publicidade, poste) e a calçada prevista para pedestres é usada como estacionamento para veículos, gerando insegurança para os ciclistas e demais usuários.

Figura 74 – Parada de ônibus com abrigo 13, 14, 15 e 16.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

A parada de ônibus com abrigo 13 (Figura 74.a) está no Trecho D, e as paradas 14 (Figura 74.b), 15 (Figura 74.c) e 16 (Figura 74.d) estão localizadas no Trecho E.

Na Figura 74.a observa-se que a largura da ciclofaixa vai reduzindo quando chega próximo do abrigo e a calçada deixa de existir, um poste e sua “proteção” foram alocados dentro da ciclofaixa.

A Figura 74.b mostra que o abrigo da parada de ônibus foi instalado dentro da ciclofaixa, mesmo com espaço para uma adequação, e a própria ciclofaixa também está deteriorada, impossibilitando a sua utilização para os ciclistas.

Já a Figura 74.c e Figura 74.d releva que as estruturas da ciclofaixa foram modificadas. Na Figura 74.c a ciclofaixa virou pista de rolamento defronte a Universidade Ceuma. E na Figura 74.d a estrutura da ciclofaixa virou recuo para a parada de ônibus defronte o Shopping Rio Anil.

De acordo com os parâmetros básicos estudados, nenhum ponto de abrigo de ponto parada de ônibus está adequado para ciclistas, pedestres e demais usuários. E, é importante ressaltar que todos esses espaços são de domínio público, que para fazer qualquer alteração na estrutura, no fluxo, etc. se faz necessário a autorização do órgão competente.

3.4.5 Outros Locais

Uma estrutura para a bicicleta ser usada como modal de transporte não se faz apenas pela existência da ciclofaixa ou ciclovia, e sim todo o seu entorno, pois são diversas as variáveis que influenciam no trajeto da viagem de um ciclista.

Figura 75 – Faixa de Travessia de Pedestres.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

A Figura 75 mostra a necessidade de se ter faixas de travessias para ciclistas adequadas para uso, essa faixa de travessia é para pedestres e não está adaptada para tal. O canteiro central não foi rebaixado para a travessia do pedestre, cadeirante ou ciclista. Nota-se na Figura 75.b que uma pessoa precisando subir o canteiro central que tem uma altura grande em comparação ao degrau de uma escada, correndo risco de tropeçar, dificultando a travessia de pessoas idosas, crianças e pessoas com mobilidade reduzida, já o cadeirante não conseguirá realizar a travessia.

Observa-se na Figura 75.c onde era pra ter uma rampa de acesso para a faixa de travessia, tem-se apenas um local deteriorado tornando-se perigoso pra quem for fazer a utilização da faixa. Na Figura 75.d a rampa de acesso para a faixa não existe, assim como na Figura 75.a.

Figura 76 – Conservação da ciclofaixa.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

A Figura 76 apresenta a falta de manutenção da ciclofaixa, o que a torna menos atrativa para o uso dos ciclistas, pois gera perigo durante o trajeto. Na Figura 76.a nota-se que a ciclofaixa está coberta por areia, o que torna o pavimento escorregadio para o uso de bicicleta, placa de sinalização de trânsito instalada recentemente dentro da ciclofaixa.

Na Figura 76.b a falta de manutenção no pavimento da ciclofaixa faz que com buracos apareçam, areia também depositada no pavimento, e uma caixa de fiação no meio da ciclofaixa, gerando obstáculos e perigo para o ciclista.

Na Figura 76.c os carros costumam estacionar na ciclofaixa, não respeitando o espaço reservado para as bicicletas, e o pavimento precisando de restauração. E na Figura 76.d observa-se uma placa de sinalização de trânsito recente instalada dentro da ciclofaixa, além de areia depositada no pavimento,

Figura 77 – Conservação da ciclofaixa.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

É observado na Figura 77.a o risco que os ciclistas se submetem caso decidam utilizar a ciclovia, o pavimento cedeu, e vegetação começou a aparecer.

Na Figura 77.b nota-se a instalação de um *toten* de publicidade instalado na ciclofaixa, e é possível reparar que foi recente pelos materiais no entorno da furação de instalação da peça, e para a instalação e uso dessa peça, é necessária uma autorização do órgão competente.

Na Figura 77.c o pavimento da ciclofaixa foi substituído por outro material inadequado para o uso da ciclofaixa, tornando perigoso a passagem.

E na Figura 77.d observa-se que o abrigo do ponto de parada foi instalado dentro da ciclofaixa, e o poste que está fora da ciclofaixa tem uma lixeira voltada para a ciclofaixa, diminuindo a largura que o ciclista pode utilizar.

A ciclofaixa localizada na Avenida São Luís Rei de França, em todos os parâmetros básicos abordados está precisando de melhorias e adaptações.

3.4.6 Proposta

Após a análise do levantamento do cenário atual da ciclofaixa sobre calçada da Avenida São Luís Rei de França, uma proposta de reformulação foi feita para atender os parâmetros básicos expostos neste trabalho.

E, para propor alguma solução, é necessário conhecer o perfil de quem usa o sistema cicloviário, utilizou-se como base uma pesquisa feita na cidade de Aracajú por ter semelhanças de clima e estrutura da cidade com São Luís. Ela aponta que entre os entrevistados 84% tem destino o trabalho e 68% para compras. Como motivação para pedalar mais, 53% dos entrevistados disseram que a melhora da infraestrutura cicloviária e 22% para melhora da segurança pública.

A Avenida S.L.R. de França tem muitos comércios, faculdades e tem proximidade com colégios. Além de diversos condomínios residenciais. Pensando nisso é importante fazer melhorias no quesito infraestrutura cicloviária e segurança pública.

Para melhorar a infraestrutura cicloviária é preciso entender como a atual é composta: meio-fio, faixa de segurança, ciclofaixa e faixa de passeio, como apresentado na Figura 78. E a estrutura quando tem abrigo para parada de ônibus é: meio-fio, faixa de mobiliário urbano, ciclofaixa e “calçada”.

Figura 78 – Elementos da av. S.L.R. de França.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

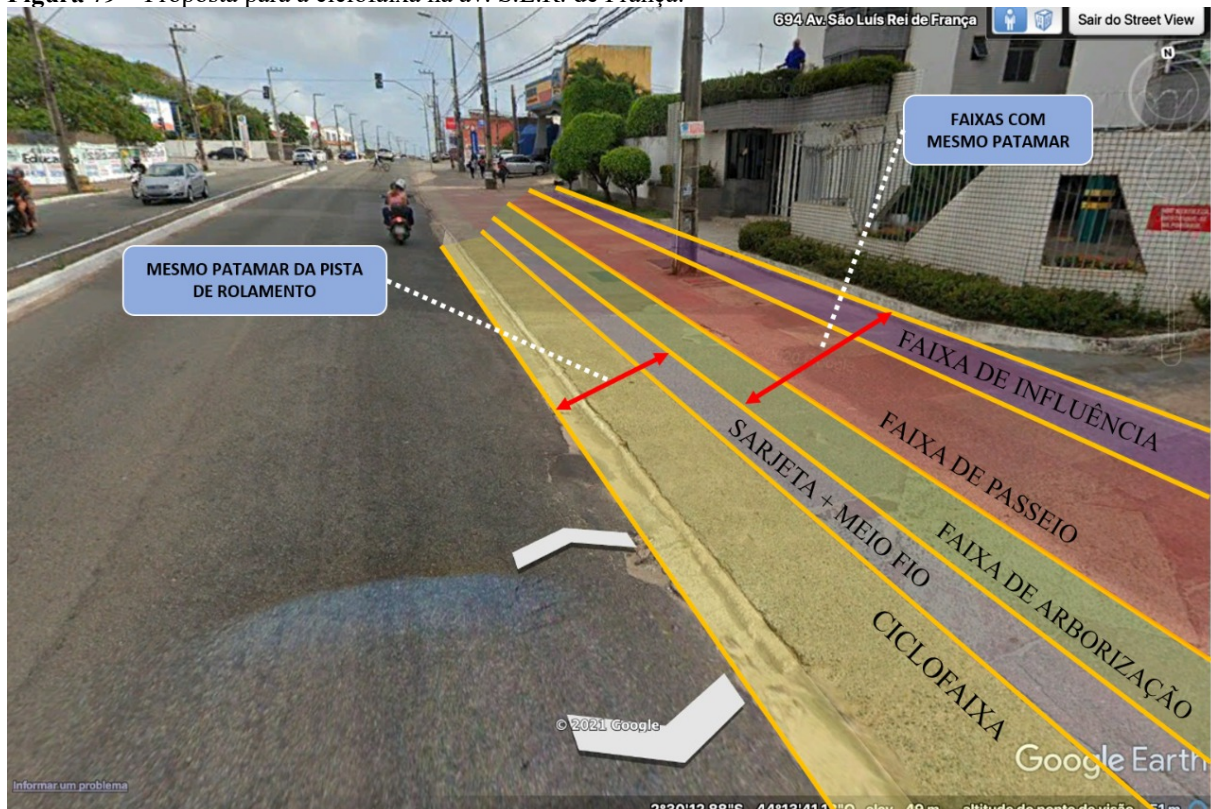
As medidas de cada elemento atualmente é: meio-fio 10 cm, faixa de segurança 1m, ciclofaixa 2,5m e faixa de passeio 2,5m, totalizando 6,10m e todos os elementos estão na mesma cota, acima da pista de rolamento.

Com a largura de 6,10m e o conceito de fazer o máximo com o menor custo possível então se pensou em uma intervenção para não tornar a concepção do projeto onerosa. A proposta é adotar a ciclofaixa na pista de rolamento e aproveitar a infraestrutura que já existe para a faixa de passeio.

Quando a ciclofaixa está na calçada, dificulta a visibilidade e percepção de que se tem algum ciclista na ciclofaixa, principalmente em entradas e saídas de garagens e nas interseções. A ideia é trazer o ciclista para o mesmo nível do asfalto e tornar o ciclista perceptível para os motoristas, que aumentaram a atenção, principalmente nas conversões a direita, pois o próprio ciclista também conseguirá prever a ação dos veículos.

A Figura 79 traz um esquema de como seria a nova disposições dos elementos.

Figura 79 – Proposta para a ciclofaixa na av. S.L.R. de França.



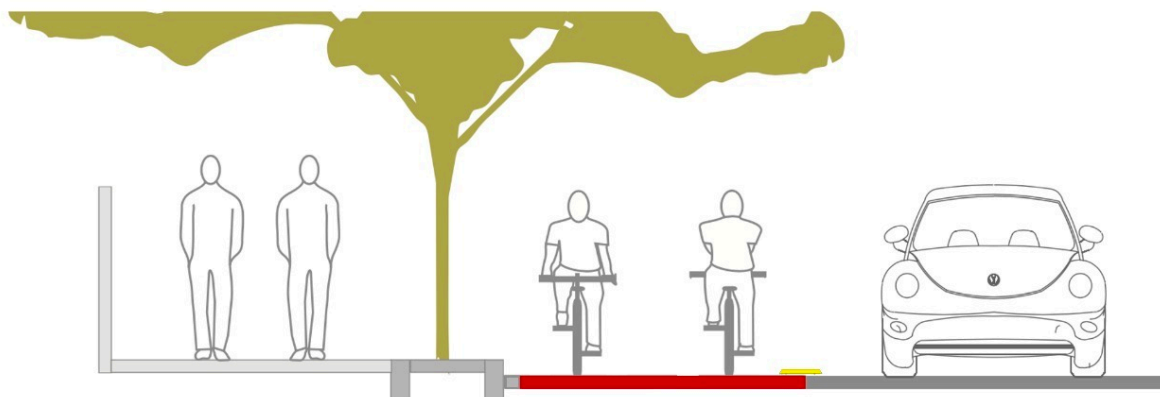
Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

Utilizou-se a para a proposta a largura de 6,10m a já existente para não precisar mexer na pista de rolamento. A disposição apresentada será da pista para a edificação. De acordo com Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito é necessária uma faixa de marcação de 20cm para separar a ciclofaixa da pista, e em cima da faixa serão instalados tachões refletivos. A ciclofaixa terá 2,50m de largura como tem atualmente e seguirá a norma que diz que precisa ser pintada na cor vermelha. A sarjeta terá 40cm, e o meio-fio 10cm. Na cota da calçada será instalada uma faixa de mobiliário urbano que servirá para postes, placas de sinalização e arborização. A norma diz que é necessário a faixa precisa de uma largura de 75cm para postes e árvores. A faixa de passeio será reduzida para 1,70m e será implementada a faixa

de influência que precisa ter entre a calçada e as edificações de 45cm. Totalizando os mesmos 6,10m que existe hoje.

A Figura 80 apresenta um esquema do perfil da proposta da ciclofaixa na pista para uma melhor visualização.

Figura 80 – Perfil da proposta para a ciclofaixa na av. S.L.R. de França.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

A Figura 81 apresenta uma imagem de uma avenida que já utiliza a faixa de marcação com tachões refletivos para uma melhor exemplificação.

Figura 81 – Avenida com tachões refletivos.



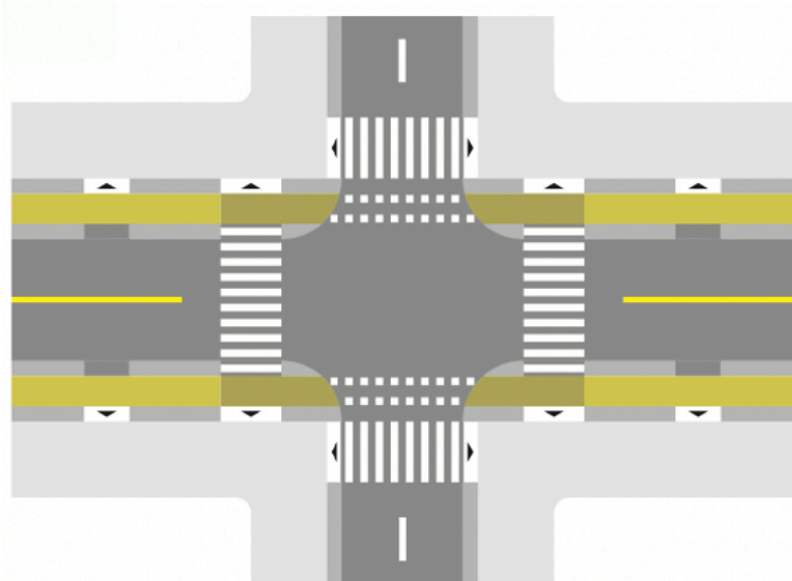
Fonte: Ottawa (2016).

É importante destacar os cruzamentos, as interseções e os abrigos com ponto de parada de ônibus, exigindo maior atenção na concepção de planejar a infraestrutura cicloviária,

pois nessas regiões, o risco para o ciclista costuma ser mais alto. Então é preciso se garantir o máximo de segurança possível para o usuário de bicicleta.

A Figura 82 simula como seriam os cruzamentos, onde manteriam a linearidade e conforto do trajeto para o ciclista, trazendo segurança na travessia. É importante ressaltar que a ciclofaixa estará apenas de um lado da avenida.

Figura 82 – Cruzamento.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

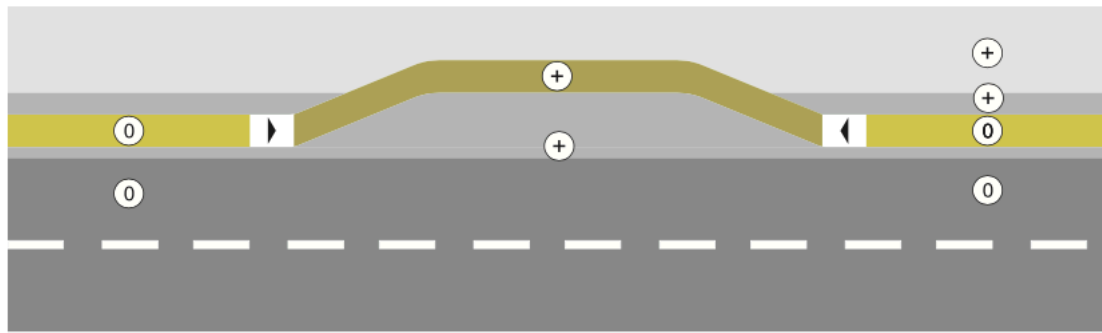
A Figura 83 apresenta a proposta para as interseções, prezando pela segurança dos ciclistas sempre utilizando as sinalizações obrigatórias para avisar os motoristas e demais usuários da passagem de bicicletas no local. Este tipo de solução traz linearidade do trajeto, proporcionando conectividade, atratividade e conforto.

Figura 83 – Interseção.



Fonte: CONTRAN (2007).

Figura 83 – Abrigo com ponto de parada de ônibus.



Fonte: Adaptado de Gondim (2010).

A Figura 83 apresenta a proposta para os abrigos com pontos de parada de ônibus ao longo da avenida São Luís Rei de França. Os ciclistas por estarem na mesma cota da pista de rolamento, teriam uma leve rampa e passariam por detrás do abrigo que está na cota da faixa de passeio e depois desceriam uma leve rampa e voltariam para a cota da pista de rolamento, sempre mantendo as medidas compatíveis com os parâmetros básicos.

A faixa de marcação com tachões refletivos permaneceria com os 20cm, a sarjeta com 40cm, o meio-fio com 10cm e por norma o mobiliário urbano para o abrigo precisa de no mínimo 1,20m, os postes e arborização não estariam nesse trecho, a ciclofaixa se mantém com 2,50m, a faixa de passeio reduz para 1,50m que é o mínimo por norma e a faixa de influência reduziria para 20cm, ficando um pouco abaixo do que é recomendado, mas se manteria todos os elementos sem prejudicar qualquer usuário. E, continuando com os mesmos 6,10m.

Para trazer atratividade para as pessoas utilizarem a bicicleta como modal de transporte na Avenida São Luís Rei de França, é necessário a instalação de estações de bicicletas públicas compartilhadas próximas aos pontos de paradas de ônibus, facilitando a conectividade da bicicleta com outros modais de transporte. É importante a instalação de paraciclos ao longo da avenida e próximo das paradas de ônibus para o usuário ter conforto e segurança. Assim como a instalação de alguns pontos de apoio para os ciclistas, caso aconteça algum imprevisto com a bicicleta.

Esta proposta tem a finalidade de atender os parâmetros básicos, melhorando a vida dos usuários que precisam utilizar a infraestrutura que existe e estimular mais pessoas a utilizarem a bicicleta como modal de transporte. Pois se o pavimento da ciclofaixa for bom, estiver sinalizada e combinar com arborização que irá gerar áreas de sombra, certamente irá potencializar o uso de bicicletas como modal de transporte.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos problemas enfrentados durante a pesquisa foi quanto a pandemia COVID-19, que ocasionou *lockdowns* e restrições, além do medo de se ser acometido por essa doença. O que impossibilitou um detalhamento mais minucioso da avenida.

O uso do *software Google Earth* por possuir a ferramenta *Google Street* com imagens recentes da avenida em estudo foi de fundamental importância para realização das etapas da pesquisa.

A avaliação da situação do sistema cicloviário existente na Avenida São Luís Rei de França mostrou que a avenida está necessitando de reformas, adaptações e melhorias em todos os parâmetros básicos: segurança viária, linearidade, conectividade, conforto e atratividade. Pois, atualmente está descumprindo normas e padrões técnicos, colocando em risco a segurança dos usuários do sistema.

Destaca-se que o usuário da bicicleta, necessita de uma visão mais acurada dos cruzamentos, e se estes forem bem planejados irá melhorar a vida do pedestre, ciclista, motorista e demais usuários. Muitas vezes os ciclistas se tornam vítimas dos engenheiros de tráfego, que para fazer a fluidez de carros, sacrificam os cruzamentos. Os problemas também são gerados pela falta do dimensionamento adequado, manutenção e sinalização, tornando esse espaço subutilizado em sua finalidade.

Por fim, o estudo se comprometeu em fazer a avaliação da ciclofaixa sobre calçada da Avenida São Luís Rei de França e apresentou uma proposta de melhoria do sistema, que visa contribuir com a sociedade, e fomentar outros pesquisadores ou órgãos competentes a transformar essa proposta em projeto básico, e posteriormente ser utilizada em benefício da população de São Luís.

No entanto, é necessário a realização de um estudo mais detalhado do perfil dos habitantes dessa região, para verificar quais seriam as suas motivações para adoção da bicicleta como transporte para as atividades do dia a dia, dessa forma se terá a concepção de um projeto compatível com a real necessidade das pessoas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Beatriz Rodrigues; PARENTE, Gustavo Pinheiro Lessa; COSTA, Tais Barreto. **Biciletar: Caracterização do Sistema de Bicycletas Compartilhadas em Fortaleza**. Fortaleza: Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SCSP), 2016.
- ARCHDAILY. **As 20 melhores cidades do mundo para as bicycletas, segundo a Copenhageneze 2019**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/920354/as-20-melhores-cidades-do-mundo-para-as-bicycletas-segundo-a-copenhageneze-2019>. Acesso em: 23 jun. 2020.
- BASTOS, Cristiane. **Diretrizes para a construção de ciclovias**. [S. l.]: Soluções para cidades, entre 2012 e 2014. Ebook (74 p.).
- BERTOLINI, Enzo. **Experimento na França fez aumentar em 80% o número de pessoas indo de bicycleta ao trabalho**. [S. l.], 17 abr. 2015. Disponível em: <http://vadebike.org/2015/04/franca-paga-usar-bicycleta-trabalho-aumento-80-uso/>. Acesso em: 29 mar. 2020.
- BOM DIA SP. **Prefeitura apaga a cor vermelha das ciclovias de São Paulo**. São Paulo, 13 set. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/09/13/prefeitura-apaga-a-cor-vermelha-das-ciclovias-de-sao-paulo.ghtml>. Acesso em: 2 out. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 12587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. [S. l.]: Câmara dos Deputados, 3 jan. 2012.
- BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. [S. l.], 24 set. 1997.
- CAMARGO, Suzana. **Amsterdan, a cidade das bicycletas**. [S. l.]: Conexão Planeta, 11 maio 2018. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/amsterdan-a-cidade-das-bicycletas/>. Acesso em: 23 jun. 2020.
- CET. **Bicycleta: Sistema Cicloviário**. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, [entre 2012 e 2018]. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/consultas/bicycleta/sistema-cicloviario.aspx#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Plano,incentivo%20ao%20uso%20da%20bicycleta>. Acesso em: 17 jun. 2020.
- COMMU. **O motorista do automóvel é um vilão?** [S. l.], 14 ago. 2015. Disponível em: <https://medium.com/@COMMU/o-motorista-do-autom%C3%B3vel-%C3%A9-um-vil%C3%A3o-55465abd11b6>. Acesso em: 2 abr. 2020.
- Conselho Nacional de Trânsito (Brasil) (CONTRAN). DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Sinalização Horizontal**. Brasília: Ministério das Cidades, 2007. v. IV.
- COSTA, P. B.; MORAIS NETO, GC; BERTOLDE, A. I. **Urban mobility indexes: A brief review of the literature**. Transportation research procedia, v. 25, p. 3645-3655, 2017.

CRUZ, Willian. **Como os holandeses conseguiram suas ciclovias.** [S. l.]: Vá de bike, 18 ago. 2016. Disponível em: <http://vadebike.org/2011/11/como-surgiram-as-ciclovias-holandesas/>. Acesso em: 16 jun. 2020.

DEMAIO, Paul. **Bike-sharing:** History, impacts, models of provision, and future. *Journal of public transportation*, v. 12, n. 4, p. 3, 2009.

EMBARQ BRASIL. **Impactos da redução dos limites de velocidade em áreas urbanas.** [S. l.: s. n.], [entre 2012 e 2018]. 20 p. E-book.

EMBARQ BRASIL. **O desenho de cidades seguras:** Diretrizes e exemplos para promover a segurança viária a partir do desenho urbano. [S. l.]: WRIdades, [entre 2013 e 2018]. E-book.

EMBARQ BRASIL. **Sete passos como construir um plano de mobilidade urbana.** 1. ed. Porto Alegre: [s. n.], 2015. 136 p.

EMBARQ. **On the Move:** The Swift Global Expansion of Bicycle-Sharing Schemes. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/move-swift-global-expansion-bicycle-sharing-schemes/204766/>. Acesso em: 4 abr. 2020.

FERREIRA, Diogo Pires. **The rescue of old concepts for the city's future:** a new mobility plan for São Luís Ma, Brasil. 2011. 111 p. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Universitat Politècnica of Catalunya, Espanha, 2011.

FOLHAPÉ. **Pesquisa mostra que transporte público coletivo gratuito é possível:** O estudo demonstra como é possível criar fontes de recursos diferentes para subsidiar os gastos da população com ônibus, trem e metrô. [S. l.], 30 out. 2019. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/noticias/mobilidade/2019/10/30/NWS,121214,70,660,NOTICIAS,2190-PESQUISA-MOSTRA-QUE-TRANSPORTE-PUBLICO-COLETIVO-GRATUITO-POSSIVEL.aspx>. Acesso em: 3 abr. 2020.

FREITAS, Rodrigo. Ccom-Mpma. **São Luís-Prefeitura tem cinco anos para garantir cumprimento de Lei de Muros e Calçadas.** 2019. Disponível em: <https://www.mpma.mp.br/index.php/lista-de-noticias-gerais/16181-sao-luis-prefeitura-tem-cinco-anos-para-garantir-cumprimento-de-lei-de-muros-e-calcadas>. Acesso em: 10 nov. 2020.

G1 MA. **Sem ciclovias, ciclistas se arriscam em meio aos carros nas ruas de São Luís.** 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2020/08/12/sem-ciclovias-ciclistas-se-arriscam-em-meio-aos-carros-nas-ruas-de-sao-luis.ghtml>. Acesso em: 12 nov. 2020.

GAKENHEIMER, Ralph. **Urban mobility in the developing world.** *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 33, n. 7-8, p. 671-689, 1999.

GANEM, Pedro Magalhães. **Ciclista, preste atenção às regras de trânsito.** [S. l.]: Jusbrasil, 2017. Disponível em: <https://pedromaganem.jusbrasil.com.br/artigos/469937432/ciclista-preste-atencao-as-regras-de-transito>. Acesso em: 21 jun. 2020.

GEOGRAFIA GERAL. **Todas as ciclovias da Holanda**. [S. l.], 24 fev. 2019. Disponível em: https://www.instagram.com/p/BuRN9OQDrCs/?utm_source=ig_share_sheet&igshid=94a5hupj7xoi. Acesso em: 23 jun. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002.

GONDIM, Monica Fiuza. **Cadernos de Desenho: Ciclovias**. 1. ed. Rio de Janeiro: COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010. 108 p. ISBN 978-85-906631-1-9. E-book.

GOOGLE EARTH. **São Luís/MA**. [S. l.]: Google, 2020. Programa.

GOOGLE EARTH. **São Luís/MA**. [S. l.]: Google, 2021. Programa.

IBGE. **São Luís**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-luis/panorama>. Acesso em: 4 abr. 2020.

IPPUC. **Plano de estrutura cicloviária**: versão preliminar para discussão. Curitiba: [s. n.], 2018. E-book.

LOBO, Zé (coord.). **Perfil do ciclista brasileiro**. [S. l.]: Transporte Ativo, 2015. Ebook (19 p.).

MARINATTO, Luã. **Estudo calcula a distância ideal dos moradores até estações de transporte de média e alta capacidade**. [S. l.], 29 fev. 2016. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/9263/estudo-calcula-a-distancia-ideal-dos-moradores-ate-estacoes-de-transporte-de-media-e-alta-capacidade.html>. Acesso em: 1 out. 2020.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Cartilha do Ciclista**. [S. l.: s. n.], [entre 2012 e 2018]. 65 p. E-book.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana - SeMob. **PlanMob**: Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Brasil: [s. n.], 2015.

MOTA, Érika (coord.). **Projeto Técnico: Ciclovias**. [S. l.]: Soluções para cidades, entre 2009 e 2011. Ebook (16 p.).

NADLER, André. Imirante.com. **Dez lugares esburacados para voce conhecer em São Luís**. 2019. Disponível em: <https://imirante.com/sao-luis/noticias/2019/04/17/dez-lugares-esburacados-para-voce-conhecer-em-sao-luis.shtml>. Acesso em: 10 nov. 2020.

NEXO. **O que Fortaleza está aprendendo com Nova York, Paris e Bogotá**: Capital do Ceará criou plano de mobilidade com faixas de ônibus e ciclovias. Mortes no Trânsito caíram ao menor nível em 15 anos. [S. l.], 16 jun. 2017. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2017/06/03/O-que-Fortaleza-est%C3%A1-aprendendo-com-Nova-York-Paris-e-Bogot%C3%A1>. Acesso em: 22 mar. 2020.

OHTSU, Masashi. **Almost empty streets continue**. 20 abril 2020. Instagram: masashi_ohtsu_photography_. Disponível em: https://www.instagram.com/masashi_ohtsu_photography/. Acesso em: 10 out. 2020.

OHTSU, Masashi. **Life on**. 30 maio 2020. Instagram: masashi_ohtsu_photography_. Disponível em: https://www.instagram.com/masashi_ohtsu_photography/. Acesso em: 10 out. 2020.

OHTSU, Masashi. **The Spring temperatures lift the spirit but along with it comes an illusion, be well, stay safe**. 03 maio 2020. Instagram: masashi_ohtsu_photography_. Disponível em: https://www.instagram.com/masashi_ohtsu_photography/. Acesso em: 10 out. 2020.

OTTAWA, Slow. **Protected #bikelane in Marechal Floriano**. [S. l.], 10 maio 2016. Disponível em: <https://mobile.twitter.com/slowottawa/status/729994327129268224/photo/1>. Acesso em: 20 maio 2021.

PEOPLEFORBIKES. **Statistics library / Protected bike lane statistics**. [S. l.], 2015?. Disponível em: <http://peopleforbikes.org/our-work/statistics/statistics-category/?cat=protected-bike-lane-statistics>. Acesso em: 3 nov. 2020.

PEREIRA, Marcio Rodrigo da Silva; ALCÂNTARA JR., José O. **A mobilidade e a expansão territorial na cidade de São Luís, MA: um novo paradigma social na ocupação do espaço urbano**. v. 19, n. 40, São Paulo: Cad. Metrop., 2017. pp. 977-998.

PINHEIRO, Armando Castelar et al. **Mobilidade Urbana: Desafios e perspectivas para as cidades brasileiras**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: FGV/IBRE, 2015. 422 p.

PRAGMATISMO POLÍTICO. **Conheça 5 cidades que pensam nos ciclistas**. [S. l.]: Redação Pragmatismo, 26 mar. 2013. Disponível em: <https://www.pragmatismopolitico.com.br/2013/03/infraestrutura-bicicletas-cidades-pensam-ciclistas.html>. Acesso em: 22 jun. 2020.

PRODANOV, Cleber Cristisno; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

QCONCURSOS.COM. **Questões de concursos: Interprete a charge**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questoes/33be7f0a-92>. Acesso em: 2 abr. 2020.

REIS, Vivian. **Ciclovía da Marginal Pinheiros reabre nesta segunda-feira em SP após mais de 4 meses interditada pela quarentena contra o coronavírus**. São Paulo: G1 SP, 3 ago. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/08/03/ciclovía-da-marginal-pinheiros-reabre-nesta-segunda-feira-em-sp-apos-mais-de-4-meses-interditada-pela-quarentena-contra-o-coronavirus.ghtml>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SÃO LUÍS. **Lei nº 6.292, de 28 de dezembro de 2017**. Institui Lei de Mobilidade Urbana de São Luís e dá outras providências. [S. l.], 28 dez. 2017.

SENADO FEDERAL. Agência Senado. **Programa Bicicleta Brasil: agora vai?**. Brasília: Ana Luisa Araujo, 1 out. 2019. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2019/09/programa-bicicleta-brasil-agora-vai>. Acesso em: 17 jun. 2020.

TRANSPON INDUSTRIES. **Ruas mais seguras para todos os usuários de estradas é um esforço nacional!**. NY, 2018. Empresa de segurança e materiais de infraestrutura de transporte. Disponível em: <https://www.transpo.com/roads-highways/materials/pavement-marking-material/color-safe-bike-lanes#:~:text=SAFER%20STREETS%20FOR%20ALL%20ROAD,or%20dedicated%20use%20by%20bicyclists>. Acesso em: 20 nov. 2020.

VÁ DE BIKE. **Evolução da bicicleta em Nova York mostra semelhanças impressionantes com São Paulo**. [S. l.]: Vá de bike, 13 maio 2016. Disponível em: <http://vadebike.org/2014/11/semelhancas-evolucao-bicicleta-nova-york-sao-paulo/>. Acesso em: 15 jun. 2020.

ZEE, Renate van der. **Story of cities #30: how this Amsterdam inventor gave bike-sharing to the world**. [S. l.], 26 abr. 2016. Disponível em: <https://www.theguardian.com/cities/2016/apr/26/story-cities-amsterdam-bike-share-scheme>. Acesso em: 4 abr. 2020.