

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ARQUITETURA**

Gabrielly Bertolino Lima

Mobilidade por bicicleta: o uso de bicicletas elétricas em Paraopeba-MG

Belo Horizonte

2019

Gabrielly Bertolino Lima

Mobilidade por bicicleta: o uso de bicicletas elétricas em Paraopeba-MG

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade ao Ambiente Construído da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção de título de especialista em

Orientadora: Maria Luiza de Castro

**MOBILIDADE POR BICICLETA: O USO DE BICICLETAS ELÉTRICAS EM
PARAOPEBA-MG**

Belo Horizonte

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

L732

Lima , Gabrielly Bertolino.

Mobilidade por bicicleta [manuscrito] : o uso de bicicletas elétricas em Paraopeba - MG / Gabrielly Bertolino Lima. - 2019.
80f. : il.

Orientador: Maria Luiza Almeida Cunha de Castro.

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Planejamento urbano. 3. Bicycletas. 4. Veículos elétricos. 5. Paraopeba (MG). I. Castro, Maria Luiza Almeida Cunha de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 711.4

RESUMO

A mobilidade das cidades é hoje um problema social e de sustentabilidade. A ideologia moderna de urbanização resultou em cidades extensas e tomadas por carros, com espaços degradados e vazios de pessoas. A mobilidade urbana do ponto de vista da sustentabilidade tem como objetivo a quebra do paradigma moderno e a priorização das pessoas e dos transportes ativos. O uso das bicicletas no ambiente urbano faz com que o usuário interaja mais com o meio ao se deslocar e assim auxilia na retomada do espaço público. As bicicletas elétricas potencializam as vantagens das bicicletas convencionais por meio do auxílio do motor elétrico, que proporciona mais acessibilidade e permite o alcance de distâncias maiores. Por serem um fenômeno recente, as bicicletas elétricas ainda levantam algumas questões relacionadas ao entendimento do modal e a regulamentação de seu uso. O estudo de caso analisa a inserção e a popularização das bicicletas elétricas em Paraopeba a partir de uma pesquisa feita com atores relevantes e usuários do modal. A pesquisa apontou que o modal tem uma aceitação bem grande entre os moradores da cidade e que este é usado para deslocamentos diários, como ir ao trabalho e levar as crianças na escola. Foram identificados também alguns incidentes ocorridos em função da disputa por espaço com outros modais, da imprudência dos usuários e principalmente da falta de algo que regule seu uso. Deste modo, o estudo aponta diretrizes importantes para compreensão do fenômeno das bicicletas elétricas e conclui que estas se mostram como um veículo promissor para a mobilidade urbana.

Palavras chave: Sustentabilidade urbana, mobilidade urbana, bicicleta elétrica

ABSTRACT

The Mobility of cities is a social and sustainability problem. The modern ideology of urbanization resulted in large cities taken by cars, with degraded spaces and empty of people. The urban mobility from the point of sustainability aims to break the modern paradigm and prioritization of people and active modes of transport. The use of bicycle in the urban environment causes more Interact of the user with the environment while traveling and thus helps in the resumption of public space. Electric bicycles enhance the advantages of conventional bicycles with the help of the electric motor, which provides more accessibility and allows greater distances. Because they are a recent phenomenon, electric bicycles still raise some questions related to the understanding of the modal and the regulation of its use. The case study analyzes the insertion and popularization of electric bicycles in Paraopeba from a research done with relevant actors and modal users. The research pointed out that the modal has a great acceptance among the city's residents and that it is used for daily commutes such as going to work and taking the children to school. It was also identified some incidents occurred due to the space dispute with other modes the recklessness of users and mainly the lack of something that regulates their use. In this way, the study points out important guidelines for understanding the phenomenon of electric bicycles and concludes that these are shown as a promising vehicle for urban mobility.

Keywords: Urban sustainability, urban mobility, electric bicycle

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metabolismo das cidades	11
Figura 2 - Pirâmide inversa de prioridade no Trânsito	21
Figura 3 - Eficiência do uso do espaço em transporte segundo o veículo.....	35
Figura 4 - Comparativo distancia percorrida por ciclistas e pedestres.....	36
Figura 5 – Tipos de Bicicleta Elétrica	43
Figura 6- Relação de países que regulamentaram o uso das bicicletas elétricas	44
Figura 7 - Comparativo entre bicicletas elétricas, ciclomotores, motonetas e motocicletas	50
Figura 8 - Produção de bicicletas totais no Brasil vs. Faturamento	51
Figura 9 - Estimativa de vendas de bicicletas elétricas no Brasil.....	51
Figura 10 - Comparativo de impostos aplicados a bicicletas convencionais e elétricas .	52
Figura 11- Histórico de crescimento.....	54
Figura 12- Dimensão das vias.....	55
Figura 13 - Predominâncias de uso	56
Figura 14- Hábitos comuns	57
Figura 15- Avenida Getulio Vargas	58
Figura 16 - Bicicleta Elétrica.....	59
Figura 17 – Motivos para aquisição da bicicleta elétrica.....	68
Figura 18 – Vantagens da bicicleta elétrica	69
Figura 19 – Usos	70
Figura 20 – Dificuldade encontradas no deslocamento	71
Figura 21 – O que falta a cidade de Paraopeba para melhorar a condição de circulação do modal.....	72

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	SUSTENTABILIDADE URBANA	10
2.1	CIDADES VIVAS, SEGURAS, SUSTENTÁVEIS E SAUDÁVEIS	13
2.2	MOBILIDADE URBANA	16
2.3	URBANIZAÇÃO E MOBILIDADE NO BRASIL	23
3	MOBILIDADE POR BICICLETA	27
3.1	A BICICLETA NO BRASIL	30
3.2	PLANEJAMENTO CICLOINCLUSIVO	34
4	BICICLETA ELÉTRICA	39
4.1	POPULARIZAÇÃO DAS BICICLETAS ELÉTRICAS	40
4.2	TIPOLOGIAS E REGULAMENTAÇÃO DO USO	42
4.3	CONSUMO ENERGÉTICO	45
4.4	O USO DAS BICICLETAS ELETRICAS	46
4.5	A BICICLETA ELÉTRICA NO BRASIL	48
5	PARAOPEBA – MG	54
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
8	REFERÊNCIAS	78

1 INTRODUÇÃO

A bicicleta é um modal que vem conquistando cada vez mais espaço nas ruas das cidades. O trânsito caótico e os altos custos do uso desenfreado do automóvel torna urgente uma mudança na maneira pela qual as pessoas se deslocam e consequentemente uma alteração drástica no modo de vida urbano.

Além de ser um veículo de baixo custo, a bicicleta garante às pessoas de todas as idades a possibilidade de um deslocamento sem muitas restrições, o que reforça seu caráter inclusivo. Um dos maiores desafios desse modal consiste na falta de espaço de circulação. A legislação Brasileira garante que todas as ruas são cicláveis, desde que não haja nenhuma sinalização que proíba o uso das bicicletas, porém apenas se colocar nas ruas não garante ao ciclista uma trajetória segura, são inúmeras as dificuldades de se deslocar por bicicleta, e uma delas é a arriscada disputa por espaço com o automóvel. A necessidade de investimentos em infraestrutura e educação destinados à inserção da bicicleta no contexto urbano é um fato já reconhecido, assim como a necessidade de redução do uso de automóveis, todavia, requerem um esforço maior tanto no que diz respeito à boa vontade política, quanto à mudança de hábito das pessoas.

A rua é um espaço público, e como tal, deve garantir segurança e qualidade suficiente para a apropriação dos usuários. Jacobs (2011), afirma que a segurança da cidade está diretamente associada à existência de pessoas transitando pelas ruas, e para garantir tal segurança, a mesma elenca três qualidades essenciais que devem ocorrer de forma conjunta: o uso ininterrupto das calçadas por transeuntes, uma distinção clara entre o que é público e privado e o que a autora intitula como os “olhos da rua”, que nada mais é do que o fato de que, quanto mais pessoas nas ruas, mais vigiadas e seguras estas serão. Pôde-se assim, inferir que a qualidade dos espaços públicos está diretamente associada às relações humanas que neles ocorrem, e que, para garantir a segurança desses espaços, é necessário garantir que existam pessoas transitando e se apropriando dos recursos oferecidos pelos mesmos.

Como consequência da velocidade proporcionada pelo automóvel, a ideia de se percorrer rapidamente longas distâncias torna o indivíduo alienado ao espaço que ele mesmo ajuda a deteriorar. A rua, importante suporte para a vivacidade das cidades, tornou-se apenas um local de passagem rápida, tomado por automóveis e vazia de pessoas. Nesse sentido, a retomada do espaço da rua por pedestres e ciclistas é de suma importância e representa uma volta à vida nas cidades. Caminhar e pedalar pelas ruas permite ao indivíduo interagir de forma positiva com o meio. Gehl (2013) afirma que “os ciclistas representam um tipo diferente e uma forma mais rápida de tráfego a pé, mas em termos de experiências sensoriais, vida e movimento, eles são parte do resto da vida urbana” (GEHL, Jan, 2013, p. 182).

A bicicleta elétrica, assim como as convencionais, também proporciona uma interação maior do indivíduo com o meio. A diferença é que estas requerem menos esforço físico, facilitando o deslocamento em áreas com maior declividade e proporcionando viagens mais longas. Apesar das facilidades proporcionadas pelas bicicletas elétricas, seu uso traz à tona algumas questões ainda a serem discutidas. Assim como as bicicletas convencionais, a bicicleta elétrica também disputa espaço nas ruas, e seu uso necessita de restrições no que diz respeito à velocidade e à hierarquização viária, já que se trata de um veículo que funciona também através da propulsão motora proporcionada pelo motor elétrico. Nesse sentido, apesar de serem uma invenção revolucionária no que diz respeito ao transporte, são também um desafio para as cidades, já que estas, por sua vez, não possuem infraestrutura para se adaptar a mais este modal.

O presente trabalho tem como objetivo investigar o uso das bicicletas elétricas na Cidade de Paraopeba, abordando a maneira como esta se insere como meio de transporte no contexto urbano, as vantagens e desvantagens de seu uso e a forma como a população e o poder público lidam com os conflitos existentes.

Para tal, este trabalho teve como base de pesquisa o estudo de caso exploratório, uma vez que este se caracteriza por um modelo de pesquisa onde o pesquisador não possui uma forma de controlar os eventos e o seu foco está em fenômenos sociais contemporâneos. O estudo de caso é caracterizado por interesses em casos individuais e não por métodos de investigação que podem ser os mais

variados (MAZZOTTI, 2006, p.641). Existem várias vertentes para o estudo de caso, porém, a que melhor se enquadra a este caso específico é o estudo de caso instrumental. Segundo Mazzotti (2006) nesta forma de estudo, o interesse se configura na crença de que este poderá facilitar a compreensão de algo mais amplo. Desta forma, este estudo e a análise dos dados obtidos serão de cunho qualitativo, já que a pesquisa apresentada tem o objetivo de traduzir e expressar o sentido do fenômeno em questão.

Primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica para aprofundamento do assunto e principalmente, apropriar de conceitos fundamentais para o referencial teórico deste trabalho. O referencial teórico foi pensado de forma a contextualizar e dar embasamento ao estudo de caso. Desta forma, inicia-se este trabalho com uma discussão sobre o conceito de sustentabilidade aplicado ao ambiente urbano, bem como o papel da mobilidade urbana para a sustentabilidade das cidades, temas abordados pelos estudos de Rogers (2001), Ghel (2013) e Jacobs (2011). Em seguida, discorre-se sobre o processo de urbanização nas cidades e a mobilidade urbana no Brasil. Na sequência, é mostrado como a bicicleta se insere nesse cenário como uma alternativa aos desafios da mobilidade urbana. Esta parte da pesquisa teve como principal fonte estudos publicados pelo Ministério das Cidades.

Feito isto, o estudo se aprofunda mais ao tema principal deste trabalho, que são as vantagens e desvantagens do uso das bicicletas elétricas dentro da cidade de Paraopeba. O referencial teórico nesse momento é concentrado em autores que discorrem sobre o uso destas bicicletas na China. A escolha desses autores se deu principalmente em função da semelhança dos modelos utilizados nessas localidades, com os modelos existentes em Paraopeba. Outro motivo para tal escolha foi a popularização do modal principalmente nas cidades Chinesas, onde se iniciou todo o processo, e onde também se concentra maior parte da produção mundial. Os estudos selecionados para embasar o estudo de caso aqui proposto, tem como princípio a análise do comportamento dos usuários do modal e a forma como o mesmo se popularizou nas regiões estudadas. O objetivo desta análise é mostrar as particularidades do uso do modal e a maneira como o mesmo se insere dentro do conceito de mobilidade das cidades.

O estudo de caso aqui apresentado visa analisar o surgimento e a popularização das bicicletas elétricas no município de Paraopeba, Minas Gerais. Para isto, foi feita uma análise da estrutura física da cidade, visando apresentar as características da área. Em seguida procurou-se entender a maneira como as bicicletas elétricas surgiram dentro do contexto urbano da cidade. Tais dados foram obtidos através de uma entrevista estruturada realizada com um dos proprietários da loja Zini Motors, pioneira na venda de bicicletas elétricas na região.

Foi realizada também uma pesquisa documental com o objetivo de obter dados referentes a acidentes, legislações e normas específicas para o uso das bicicletas elétricas no município. Tal pesquisa não obteve resultados satisfatórios em virtude da ausência de dados sobre acidentes e ausência de normas que regulamentem o uso do modelo de bicicletas elétricas existentes no município.

Por fim, foram realizadas entrevistas também estruturadas com os usuários do modal. Tais entrevistas foram realizadas com o objetivo de entender as motivações do uso e aquisição das bicicletas, bem como as vantagens e desvantagens destas no contexto urbano da cidade. A escolha dos entrevistados se deu tanto de forma aleatória na região central da cidade, quanto em entrevistas marcadas com usuários específicos, que neste caso seriam empresas que utilizam o modal para serviços de entrega e usuários que sofreram algum tipo de acidente com o modal.

O estudo aponta que as bicicletas elétricas tem se mostrado promissoras para a mobilidade urbana. Porém este aponta que, por ser um fenômeno recente, ainda requer de mais atenção no que diz respeito a sua legalização e inserção efetiva no sistema de mobilidade das cidades.

2 SUSTENTABILIDADE URBANA

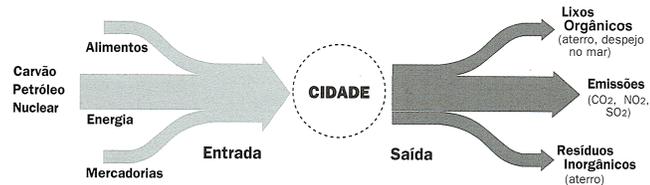
Atualmente a maior parte da população mundial reside em áreas urbanas, para Rogers (2001), em 2025, cerca de três quartos dessa população estará vivendo nessa situação. O processo de urbanização resulta em uma série de questões visíveis no cotidiano das cidades. Segundo Gehl (2013) o crescente interesse dos planejadores por cidades sustentáveis se justifica em função tanto do eminente esgotamento de combustíveis fósseis, quanto da poluição, das emissões de CO₂ e das mudanças climáticas.

Rogers (2001) descreve que o futuro da civilização será determinado pelas cidades e dentro das cidades. O autor caracteriza as mesmas como parasitas da paisagem, que a todo tempo consomem recursos e geram resíduos. Um planejamento urbano holístico e abrangente nesse sentido, faz-se extremamente necessário para a construção de um ambiente resiliente e sustentável:

Planejar uma cidade autossustentável exige uma ampla compreensão das relações entre cidadãos, serviços, políticas de transporte e geração de energia, bem como seu impacto total no meio ambiente local e numa esfera geográfica mais ampla. (...) Não haverá cidade sustentável, do ponto de vista ambiental, até que a ecologia urbana, a economia e a sociologia sejam fatores presentes no planejamento urbano. (ROGERS, Richard, 2001, p. 32)

Segundo Rogers (2001) as cidades “são o centro da produção e do consumo da maior parte dos bens industriais e acabaram se transformando em parasitas da paisagem” (ROGERS, Richard, 2001, p. 27). São grandes organismos que estão a todo tempo consumindo recursos e gerando resíduos. O autor aponta que as cidades com as quais estamos habituados se dão a partir de um metabolismo linear, consumindo e poluindo em alto grau. Em contraponto ao modelo atual, as cidades do ponto de vista da sustentabilidade devem ser pensadas a partir da ideia de um metabolismo circular, onde os recursos são reduzidos a partir da adoção de técnicas para o reaproveitamento dos mesmos, diminuindo assim a geração de resíduos. A figura 1 mostra o metabolismo das cidades atuais e como deveriam ser do ponto de vista da cidade sustentável.

Cidades com **metabolismo linear** consomem e poluem em alto grau



Cidades com **metabolismo circular** minimizam novas entradas de energia e maximizam a reciclagem

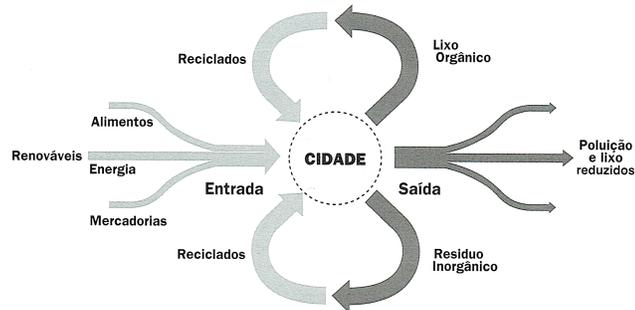


Figura 1 - Metabolismo das cidades

Fonte: ROGERS, Richard, 2001, p. 30

Pensar em cidades sustentáveis, significa pensar em ambientes que sejam economicamente viáveis, socialmente justos e ambientalmente corretos, ou seja, partir do conceito do desenvolvimento sustentável que está embasado na ideia de se utilizar recursos naturais de maneira a garantir que estes não se esgotem para as gerações futuras, e assim, estabelecer um equilíbrio entre as ações do homem e a natureza. Foi pensando em desenvolvimento sustentável, que em setembro de 2015 foram definidos pela ONU, através de uma conferência realizada em Nova York, os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável globais. Foram idealizados 17 objetivos gerais e 169 metas a serem cumpridas até o ano de 2030, determinadas para o alcance de uma sociedade global mais justa e desenvolvida econômica, social e ambientalmente (ONU, 2015, p.1). Foram então estabelecidos 17 objetivos e 169 metas a serem cumpridas até 2030. Dentre os objetivos estabelecidos pela Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, está o objetivo 11, que visa “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”. (ONU, 2015, p.30)

Alinhada à Agenda 2030, mais especificamente ao objetivo 11, está a Nova Agenda Urbana. Resultado da terceira conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável, realizada em 2016 na Cidade de Quito no Equador, a Nova Agenda Urbana consiste em um documento que guiará as ações para tornar as cidades sustentáveis. Baseia-se em cinco áreas principais de atuação: políticas nacionais urbanas, legislação e regulamentação urbanas, planejamento e desenho urbano, economia local e finança municipal, e implementação local (ONU, 2017, p.iv). O documento propõe pensar as cidades de forma diferente, e o processo de urbanização como uma ferramenta para o desenvolvimento; alterando a visão de que a cidade é a causadora dos problemas enfrentados pelo mundo, e que se bem administrada e planejada pode-se através da mesma, encontrar soluções para melhorar a qualidade de vida das comunidades e chegar a ambientes sustentáveis, resilientes e justos (ONU, 2017, p.7).

Dado o exposto, fica evidente que a busca por cidades que sejam mais sustentáveis, além de ser uma tendência mundial, é também uma necessidade evidente. Não é mais possível planejar cidades sem partir do pressuposto de que os recursos naturais devem ser preservados. Pensar de forma conjunta questões ambientais sociais e econômicas é o primeiro passo. É necessária uma mudança na lógica do planejamento urbano, de forma a garantir que o desenvolvimento ocorra sem resultar em mais prejuízos ao meio e a própria sociedade.

Gehl (2013) destaca que o conceito de sustentabilidade aplicado as cidades é bastante amplo, e abrange questões preocupantes como o consumo de energia, as emissões dos edifícios, as atividades industriais e o fornecimento e gerenciamento de serviços básicos como energia, água, esgoto e transporte. Nesse sentido, o autor destaca o transporte como um item de extrema importância, já que é responsável por “um consumo massivo de energia, pelas conseqüentes emissões de carbono e pela pesada poluição” (GEHL, Jan, 2013, p. 105). Dado o exposto, pode-se concluir que, quando se trata sustentabilidade urbana, deve-se compreender também as questões relacionadas a forma como as pessoas e as mercadorias se deslocam pelo tecido urbano e assim caracterizam mobilidade como importante suporte a vida das mesmas.

2.1 CIDADES VIVAS, SEGURAS, SUSTENTÁVEIS E SAUDÁVEIS

Jacobs (2011), ao discorrer sobre a problemática que envolve o ambiente urbano, começa fazendo uma análise da rua. Segundo a autora, as ruas e suas calçadas consistem nos principais locais públicos de uma cidade, ela as considera como seus “órgãos mais vitais”. Em virtude disso, a rua só possui significado se considerada junto ao todo em que está inserida, “edifícios e os outros usos limítrofes a ela ou a calçadas próximas” (JACOBS, 2011, p.29). Analisar a rua a partir desse princípio é fundamental para compreender os problemas associados à mesma.

A barbárie e o caos instaurados no ambiente urbano resultam em consequências preocupantes a segurança e a vitalidade das cidades. As pessoas temem as ruas em virtude da violência, tornando-as vazias e ainda mais inseguras (JACOBS, 2011, p.30). Nesse contexto então, a segurança da cidade está diretamente associada ao uso que se dá nas ruas. Porém, em contraponto ao que a maioria das pessoas julgam ser a solução para a insegurança no ambiente urbano, Jacobs (2011) afirma que o policiamento apenas não sana tal questão. Para garantir segurança da rua, a autora descreve que a mesma deve possuir três qualidades principais: em primeiro lugar, esta deve estabelecer claramente uma divisão entre o que seria o público e o privado, em segundo lugar, deve-se ter olhos para vigiar a rua, e por último, o uso das calçadas deve se dar de forma ininterrupta (JACOBS, 2011, p.35 e 36). Pode-se inferir num primeiro instante, que a segurança nas ruas está vinculada ao movimento de transeuntes pelas calçadas, e mais, quando a autora cita a importância dos olhos da rua, ela está se referindo aos moradores das mesmas que devem estar atentos no que acontece ao seu redor.

Em face aos problemas expostos, e ao medo que as pessoas enfrentam do próprio ambiente urbanizado, como garantir a segurança nas ruas se as pessoas não transitam mais por elas? Nesse sentido, Jacobs (2011) destaca a importância de se ter atrativos nas ruas, sejam estes dados por lojas ou lugares públicos nas calçadas e estabelece algumas metas que ajudariam nesse propósito:

(...) tentar dar segurança às ruas em que o espaço público seja

inequivocamente público, fisicamente distinto do espaço privado e daquilo que nem espaço é, de modo que a área que necessita de vigilância tenha limites claros e praticáveis; e assegurar que haja olhos atentos voltados para esses espaços públicos da rua o maior tempo possível. (JACOBS, 2011, p.37)

Ou seja, garantir vitalidade as ruas e elaborar meios de fortalecer o caráter público das mesmas.

Assim como Jacobs (2011), Gehl (2013) atrela a segurança e a vitalidade do ambiente urbano ao movimento de pessoas, “*vida na cidade significa cidades mais seguras, e cidades mais seguras proporcionam mais vida*” (GEHL, 2013, p.99). Em virtude disso, a vivacidade urbana e a segurança pública não podem ser pensados separadamente:

Ser capaz de caminhar com segurança no espaço da cidade é um pré-requisito para criar cidades funcionais e convidativas para pessoas. Real ou percebida, a segurança é crucial para a vida urbana. (GEHL, 2013, p.97)

A vida nas próprias edificações garante vitalidade as ruas, e a junção de usos diversos ao longo das mesmas, resulta em mais atividades nas áreas próximas às edificações, mais movimento de pessoas e conseqüentemente, mais vida. Para Gehl (2013), pensar em cidades vivas e convidativas consiste em um ponto de partida para um planejamento holístico:

Quando os urbanistas ambicionam mais do que simplesmente garantir que as pessoas caminhem e pedalem nas cidades, o foco se amplia de simplesmente proporcionar espaços suficientes para a circulação, para o desafio, muito mais importante, de possibilitar que as pessoas tenham contato direto com a sociedade em torno delas. Por sua vez, isso significa que o espaço público deve ser vivido, utilizado por muitos e diferentes grupos de pessoas. (GEHL, 2013, p.63)

O autor descreve que a vida nos espaços públicos é uma atração chave no ambiente urbanizado, que o significado se dá através da percepção de que o espaço é atrativo e que tais espaços devem reforçar a vida urbana, “as pessoas se inspiram e são atraídas pela atividade e presença de outras pessoas” (GEHL, 2013, p.65). Para garantir a vitalidade urbana é necessário então reforçar e estimular o contato que as pessoas possuem com os espaços públicos, e para isso, é importante investir na qualidade destes e diminuir as distâncias. “As palavras-chave para estimular a vida na cidade são: espaços de modestas dimensões; e uma clara hierarquia segundo a qual

foram tomadas decisões para a escolha dos espaços mais importantes.” (GEHL, 2013, p.63).

Gehl (2013) ressalta também, a importância dos “espaços de transição” para a vida urbana. Consiste no primeiro contato que as pessoas têm ao sair de casa. Tais espaços podem ser considerados como zonas de experiência, é através das calçadas que as pessoas vivenciam as cidades. Nessa perspectiva, as fachadas exercem um papel de suma importância. O prazer do caminhar está no trajeto, quando se transita por caminhos onde as fachadas e espaços térreos são pobres em detalhes e monótonos, a caminhada se torna uma experiência mais longa e cansativa. Fachadas mais interessantes ao nível do caminhar tornam essa experiência mais agradável e se configuram a um estímulo a esse processo (GEHL, 2013, p.77). O ato de caminhar na cidade é em si uma forma de vivenciar os espaços. Com a proliferação do automóvel, os meios de locomoção que não estão vinculados a estes, foram perdendo lugar, e o pedestre passou a ser apenas mais um componente do ambiente urbanizado. O espaço que os carros tomam das ruas é um fato, e a velocidade dos mesmos também é um problema de segurança:

O medo de acidentes de trânsito cresceu de forma ainda mais aguda, com um impacto dramático sobre pedestres e ciclistas e o prazer de se deslocar pela cidade. À medida que mais carros tomaram as ruas, cada vez mais planejadores e políticos concentraram-se em criar espaços para eles e para estacionamentos. (GEHL, 2013, p.91)

Fica evidente que quanto mais espaço se dá aos carros, mais espaço eles demandam. Os autores aqui citados demonstram com clareza o quão essencial para a vitalidade urbana, a preservação da escala humana das cidades, negligenciada durante anos pelos planejadores urbanos. Para que as cidades possam desenvolver sua função social, é necessário pensá-las de acordo com as necessidades das pessoas, pois são elas que estão a frente dos carros, são elas que controlam os espaços, que os utilizam, que os constroem.

2.2 MOBILIDADE URBANA

Como visto anteriormente, é impossível discutir sustentabilidade urbana sem compreender as questões vinculadas a mobilidade nas cidades. A ideologia moderna de urbanização junto a popularização do veículo motorizado expandiu e setorizou as cidades tornando os meios de transporte cruciais a sobrevivência das mesmas. Porém, o uso exacerbado do automóvel e os progressivos incentivos a acomodação dos mesmos em detrimento do espaço de circulação de pedestres e outros modos de deslocamento resultam em cidades vazias e em espaços sem significado. Jacobs (2011) ao analisar o processo de erosão das cidades descreve bem esse fato:

As artérias viárias, junto com estacionamentos, postos de gasolina e *drive-ins*, São instrumentos de destruição urbana poderosos e persistentes. Para lhes dar lugar, ruas são destruídas e transformadas em espaços imprecisos, sem sentido, e vazios para qualquer pessoa a pé. Os centros urbanos e outros bairros que são maravilhas de complexidade compacta e sólido apoio mútuo acabam displicentemente desentranhados. Os pontos de referência são aniquilados ou tão deslocados de seu contexto na vida urbana que se tornam trivialidades irrelevantes. A feição urbana é desfigurada a ponto de todos os lugares se parecerem com qualquer outro, resultando em lugar algum. E nas áreas menos bem-sucedidas, os usos que sozinhos perdem a função – shopping centers, ou residências, ou locais de reunião pública, ou conjuntos comerciais- são separados um do outro. (JACOBS, 2011, p. 377)

Dado o exposto, pode-se concluir que apesar de estar ligado de forma direta a todo esse processo, o automóvel não pode ser responsabilizado sozinho por todos os problemas existentes. Jacobs (2011) descreve que a evolução do automóvel como transporte cotidiano ocorreu no mesmo momento em que a ideologia de cidade modernista foi elaborada, ressaltando o fato de que o planejamento das cidades tornou essencial a existência do veículo para locomoção e deste modo os automóveis, em si, não podem ser considerados os destruidores das cidades. A potência dos veículos facilita a ligação dos diversos setores da malha urbana dando suporte ao trânsito de pessoas e mercadorias, porém, o excesso destes, demanda espaço e dificulta sua função principal, que é o deslocamento. Nesse sentido, Jacobs afirma que:

Erramos ao substituir, na prática, cada cavalo das ruas lotadas das cidades por cerca de uma dúzia de veículos motorizados, em vez de usar cada veículo motorizado para substituir cerca de meia dúzia de cavalos. Os veículos motorizados, por serem superabundantes, trabalham devagar e são muito inativos. Como uma das consequências de tão baixa eficiência, os veículos

possantes e velozes, afogados na própria redundância, não andam muito mais rápido que os cavalos. (JACOBS, 2011, p. 382)

As questões relacionadas a mobilidade existem antes mesmo da popularização dos automóveis, o problema vinculado a estes consiste no excesso. A ideia de se priorizar o transporte particular resulta em filas de congestionamentos e atrapalha a eficiência dos veículos, além de destruir por quase completo o espaço de circulação de pedestres. Jacobs (2011) também aponta que pensar nos problemas relacionados a mobilidade a partir de termos simplistas como a disputa por espaço entre pedestres e automóveis é segregar ainda mais as duas categorias e inverter o problema. É impossível dissociar o destino dos pedestres da diversidade, vitalidade e da concentração das funções urbanas. Deve-se primeiramente repensar a estrutura da cidade, abordando tais aspectos (perdidos pela ideologia modernista) e assim tornar os caminhos atrativos aos pedestres.

Na ausência da diversidade urbana, as pessoas que vivem em grandes comunidades provavelmente se saem melhor com um carro do que a pé. Vazios urbanos insolúveis não são de forma alguma preferíveis ao trânsito urbano insolúvel. (JACOBS, 2011, p. 388)

Fica evidente que o processo apontado por Jacobs (2011) de erosão das cidades pelos automóveis é resultante de um ciclo vicioso entre a saturação da malha viária que levam a obras estruturantes que estimulam ainda mais ao uso do automóvel, voltando assim ao estado de saturação, reiniciando todo o ciclo. Tal fato deixa claro que quanto mais espaço for destinado aos carros, mais espaço estes iram demandar, e as consequências desse processo são inúmeras:

A erosão ocorre como se fossem garrafas –primeiro, em pequenas porções, depois em grande garrafada. Por causa do congestionamento de veículos, alarga-se uma rua aqui, outra é retificada ali, uma avenida larga é transformada em via de mão única, instalam-se sistemas de sincronização de semáforos para o trânsito fluir rápido, duplicam-se pontes quando sua capacidade se esgota, abre-se uma via expressa acolá e por fim uma malha de vias expressas. Cada vez mais solo vira estacionamento, para acomodar um número sempre crescente de automóveis quando eles não estão sendo usados. (JACOBS, 2011, p. 389)

Nesse sentido, uma opção a erosão das cidades seria a ruptura desse ciclo. “O trânsito exerce pressão por si mesmo; os veículos competem não só entre si como também com outros usos” (JACOBS, 2011, p. 406). A criação de condições menos

favoráveis aos veículos em junção a incentivos a diversidade urbana, tenderiam a tornar mais atrativos os caminhos da cidade.

Boreato (2003) ao discorrer sobre os problemas da mobilidade descreve que os grandes centros enfrentam uma crise de mobilidade em virtude de três fatores: o modelo de circulação focado no automóvel, a crise dos sistemas de transporte coletivo e a abordagem fragmentada destes problemas. O autor descreve que apesar de o senso comum nos levar a crer que os problemas de transporte estão vinculados a ausência do mesmo em função da demanda, estes são fruto do processo de urbanização focado no automóvel que possibilita o crescimento das cidades e fragmenta o espaço, resultando em vazios urbanos e áreas degradadas física e economicamente em função da construção de infraestruturas para a circulação do automóvel, “os transportes criam distâncias e obstáculos que só o transporte pode superar” (BOREATO, 2003, p. 48). Para o mesmo, esta lógica de investimentos em transporte reforça a ocupação irracional das cidades, e que esta resulta em altos custos sociais relacionados a “perda de vidas humanas, poluição, destruição do espaço vital, congestionamentos e perda da mobilidade das pessoas, principalmente das mais carentes (BOREATO, 2003, p. 48).

Boreato (2003) descreve que para se compreender a mobilidade urbana, é crucial a compreensão de todos os aspectos condicionantes a circulação das pessoas pela cidade. Deste modo, o autor define mobilidade como:

(...) função pública destinada a garantir acessibilidade para todos e esse objetivo implica na obediência a normas e prioridades que atendam às diferentes demandas de deslocamentos. A mobilidade urbana não pode ser entendida somente como o número de viagens que uma pessoa consegue realizar durante determinado período, mas a capacidade de fazer viagens necessárias para a realização dos seus direitos básicos de cidadão, com o menor gasto de energia possível e menor impacto no meio ambiente, tornando-a ecologicamente sustentável. (BOREATO, 2003, p. 49)

Deste modo, Boreato (2003) define mobilidade urbana sustentável como:

(...) o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos. (BOREATO, 2003, p. 49)

Dado o exposto, o alcance da mobilidade urbana sustentável significaria a ruptura do ciclo vicioso resultante do processo de erosão das cidades, e assim a

retomada da vitalidade urbana tanto apontada por Jacobs (2011) e Gehl (2013). Boreato (2003) ainda descreve que para se alcançar tal mobilidade deve-se considerar todos espaços públicos onde há circulação de pessoas através de duas vertentes, que seriam as intervenções no espaço já construído e a adoção de princípios da mobilidade urbana sustentável nas áreas de expansão urbana (BOREATO, 2003, p. 49). É preciso portanto repensar o desenho das cidades, e o planejamento urbano é crucial para tal, atuando no fomento a criação de subcentros que atenderiam as necessidades sociais e reduziriam a necessidade de grandes deslocamento.

Assim como Jacobs (2011), Boreato (2003) também lembra a dependência da cidade pelo transporte motorizado, e ressalta que trabalhar a mobilidade urbana significa também trabalhar os vazios gerados pelo uso exacerbado dos veículos, ressaltando que as alterações no trânsito que tem como foco a fluidez destes com o intuito de melhorar os deslocamentos reforça esse modelo de mobilidade e o caracteriza como “apartheid motorizado”. O autor ainda aponta algumas causas dos conflitos existentes no trânsito, como o traçado das ruas e avenidas, a concentração da população, e o aumento contínuo de automóveis em circulação. Deste modo Boreato (2003) afirma que:

É necessário planejar o sistema viário como articulador de espaços e não como via destinada a garantir a circulação de veículos, proporcionando seu acesso irrestrito a todas as áreas da cidade. A cidade não deve ser planejada para ter trânsito com fluidez de veículos particulares em segurança, mas para ter uma ocupação sob a lógica da moradia com qualidade de vida (sossego, civilidade) onde o trânsito de veículos é consequência da circulação de pessoas. (BOREATO, 2003, p. 51)

Boreato (2003) também propõe a inclusão de outros meios de transporte, como os deslocamentos por bicicletas e a pé, ressaltando a importância do investimento em infraestrutura para tal. Para os deslocamentos por bicicleta, o autor discorre sobre a importância da integração modal e da incorporação da mesma no sistema de mobilidade através de ciclovias e ciclofaixas. Já para os deslocamentos a pé, este ressalta a importância de se investir nas calçadas e no paisagismo, e destaca o conceito de “calçada que atravessa a rua” apontando a travessia elevada como um meio de forçar a redução da velocidade dos veículos e priorizar o pedestre nas travessias.

Fica evidente que pensar as cidades através da lógica dos automóveis e da fluidez no trânsito dos mesmos não resulta em melhorias a mobilidade. A quebra do ciclo vicioso que pressupõe tais intervenções como a solução para os problemas enfrentados pelas cidades ocorre através de um reordenamento das prioridades do planejamento urbano, tratando as pessoas e suas necessidades como ponto de partida para o planejamento das cidades e também do sistema de mobilidade. Deste modo, o conceito de Desenvolvimento Orientado pelo Transporte, conhecido como TOD traz diretrizes de intervenção para alcançar tal reordenamento. O TOD é um método que visa reduzir as distâncias, através do investimento em transporte público de qualidade, e propiciar espaços agradáveis para apropriação de ciclistas e pedestres (GHEL, 2013, p.107). Segundo o ITDP (2017), o padrão TOD é um resumo das diretrizes adotadas para o desenvolvimento urbano contemporâneo, e refletem uma alteração fundamental a lógica de urbanização voltada as demandas dos veículos particulares. Possui oito princípios, que são: caminhar, pedalar, conectar, usar transporte público, misturar, adensar, compactar e mudar. Nesse sentido, os modos ativos devem ser tratados como prioridade na mobilidade urbana, como mostrado na figura 2 que representa a “pirâmide inversa de prioridade no trânsito”.

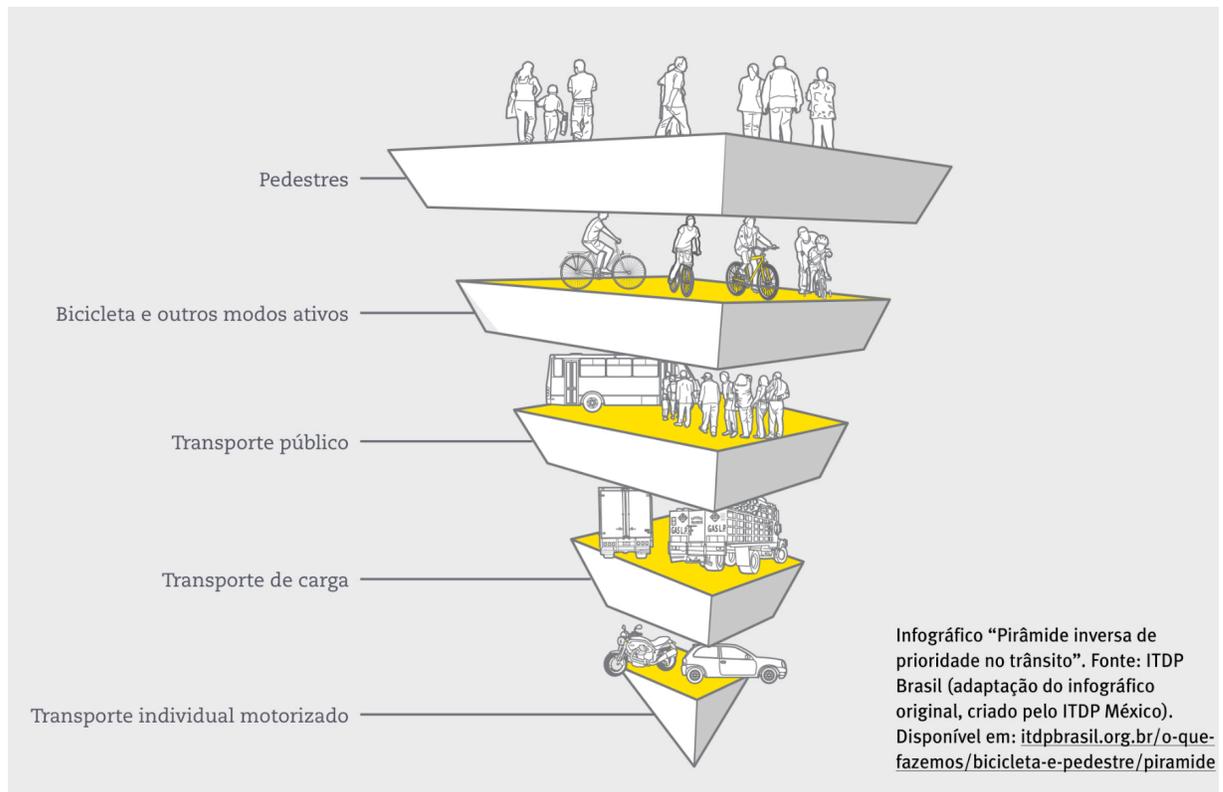


Figura 2 - Pirâmide inversa de prioridade no Trânsito

Fonte: ITDP Brasil (2017)

Para Oliveira et. al. (2014) o DOTS, como é conhecido no Brasil, possui capacidade de potencializar um desenvolvimento urbano mais sustentável, já que visa a promoção da vitalidade urbana, com diversidade do uso do solo e áreas agradáveis ao trânsito de pedestres, principalmente nas áreas próximas a estações de transporte público. Ao incentivar o uso do transporte público e promover a integração do mesmo, encurta-se as distâncias dentro da malha urbana proporcionando acesso de qualidade a todos os pontos da cidade e assim reduzindo de forma significativa o uso do automóvel particular em longas distâncias.

Oliveira et. al. (2014) analisam as potencialidades do DOTS no contexto brasileiro sob a perspectiva econômico, social e urbano-técnica. Sob o ponto de vista econômico, é destacado que o sistema de transporte público é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento urbano. No caso do Brasil, a falta de uma rede estruturada compromete a liberdade de acesso dos cidadãos a todos os pontos da cidade, e isso inclui instituições de ensino, cultura, lazer, assistência social e empregos.

Todavia, ao facilitar os acessos através de investimentos na qualidade do transporte público e na integração do mesmo, o DOTS interfere de forma positiva nas questões econômicas, proporcionando ganhos a mobilidade e facilitando o acesso principalmente das classes menos favorecidas aos benefícios da cidade. Sob o ponto de vista da questão social, é discutido sobre o processo de urbanização das cidades brasileiras e suas consequências sobre a configuração do espaço, ressaltando o fato de que tal processo resultou em exclusão social e espaços ocupados de forma desequilibrada. Assim sendo, a aplicação dos princípios do DOTS devem ser pensados em dois cenários diferentes, com o objetivo de não induzir o processo de gentrificação nas áreas de baixa renda e supervalorização nas áreas já valorizadas. Para que os princípios do DOTS sejam implementados na realidade brasileira de forma efetiva, o país precisa reduzir os níveis de desigualdade social, pobreza e analfabetismo. E por fim, sob o ponto de vista técnico, seriam necessários projetos em escalas de caráter micro e meso, porém os autores apontam que a falta de planejamento e estrutura das cidades brasileiras são desafios a serem superados.

Dado o exposto, pode-se afirmar que o Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (DOTS) é uma ferramenta promissora no que diz respeito a intervenções no ambiente urbano. Tal ferramenta reafirma a necessidade de se preservar a vitalidade urbana apontada por autores como Jacobs (2011) e Ghel (2013). Reordenar prioridades e planejar o espaço em uma escala mais urbana, trabalhar a importância das calçadas e dos espaços de convívio, investir em transporte público de qualidade, é transformar a cidade em um ambiente em que tais meios de transporte em junção a outras maneiras de se locomover pela cidade sejam comuns e mais convidativos que o transporte motorizado individual e a falsa velocidade e agilidade proporcionada pelo mesmo. Porém, vale lembrar que existem algumas ressalvas, como o processo de gentrificação apontado por Oliveira et. al. (2014) e a falta de um sistema sólido e igualitário de transporte. A consolidação de princípios como o TOD em países como o Brasil deve ser planejada a fim de obter resultados mais positivos do que consequências.

2.3 URBANIZAÇÃO E MOBILIDADE NO BRASIL

O processo de urbanização das cidades brasileiras, que teve seu ápice na segunda metade do século XX, se orientou através do transporte rodoviário, induzindo uma expansão urbana horizontal. Esse modelo de desenvolvimento da malha urbana resultou em uma dependência forte dos sistemas de transporte, sejam estes públicos ou individuais. Tal processo acaba por criar cidades extremamente excludentes, já que são nas áreas centrais que se concentram as principais atividades de trabalho e lazer, e a maior parte da população se concentra nas áreas mais distantes. A valorização da terra em áreas mais desenvolvidas e centralizadas, expulsa os mais pobres, que já não conseguem se manter nessas regiões e são obrigados a migrar para áreas periféricas e desprovidas de infraestrutura, deixando-os ainda mais dependentes dos sistemas de transporte. Outro aspecto importante a ser destacado, é a valorização do transporte individual expressa nos investimentos em grandes obras estruturantes com o objetivo de ampliar a capacidade viária e dar lugar a mais carros nas ruas. (BRASIL, Ministério das Cidades, 2015. p.18).

Com o planejamento focado nas demandas dos veículos motorizados, criou-se ao longo dos anos um ciclo vicioso de “políticas e de valoração do transporte motorizado individual em detrimento da infraestrutura para pedestres, ciclistas e usuários do transporte público” (ITDP Brasil, 2017, p. 13). Segundo o ITDP Brasil (2017) tal ciclo deve ser visto como uma oportunidade de redistribuição do espaço de forma mais igualitária, enfatizando o fato de este ser público e como tal, seu uso é do direito de todos. Dado o exposto, discutir mobilidade significa buscar alternativas as heranças deixadas pelo mal uso, ou uso excessivo do veículo automotor nas cidades, e só assim, dar fim a esse ciclo vicioso que pressupõe que a solução aos congestionamentos é a criação de mais espaço aos automóveis e cada vez menos espaço para o homem e para a vida nas cidades.

O processo de urbanização aprofundado no Brasil durante os governos autoritários pós 1964, refletiu diretamente nos problemas de transporte enfrentados pelos grandes centros na década de 1970, onde a maior parte da população era dependente do transporte público coletivo em função do crescimento da Indústria

automobilística. A crise do petróleo em 1973 deixou claro ao governo federal, a importância do transporte coletivo em função da dependência do automóvel particular e de sua fonte de energia. A época foi marcada por diversas reivindicações em prol de investimentos no setor, que resultaram na criação de fundos nacionais direcionados ao transporte e a assistência técnica, pelo governo federal, aos municípios para a gestão e desenvolvimento de planos e projetos de transporte e subsídio de parte dos serviços de transporte para os trabalhadores formais. Posteriormente se inicia o período de democratização do país, marcado pela participação popular na tomada de decisões. A constituição de 1988, grande marco da época, destina aos municípios as questões vinculadas ao transporte, resultando em melhoras na qualidade do transporte coletivo, com o aumento das frotas, porém requer a necessidade do poder público subsidiar as tarifas para garantir sua modicidade. Já a primeira década dos anos 2000 apresentou alguns avanços significativos para o setor. O Estatuto das Cidades, instaurado em 2001, apesar de definir instrumentos de planejamento urbano e obrigar os municípios com mais de vinte mil habitantes a elaborarem Planos Diretores, restringiu o conceito de mobilidade apenas ao transporte coletivo que seria incluído como uma diretriz do direito a cidade. Porém, com a criação do Ministério das Cidades em 2003, assumiu-se que era insuficiente para o desenvolvimento urbano tratar apenas de políticas vinculadas ao transporte coletivo, era necessária uma visão mais abrangente. Assim sendo, define-se o conceito de mobilidade urbana, que trata do deslocamento de pessoas e bens dentro da malha urbana independente do modal utilizado (DE ÁVILA GOMIDE et. al., 2013 p. 27 a 33).

A mobilidade urbana, dessa maneira, seria sustentável quando promovesse o acesso universal das à cidade- e as oportunidades que ela oferece- contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico, sem agredir o meio ambiente e usando a infraestrutura viária de forma racional. Essa foi a base para a formulação do projeto de lei pelo Poder Executivo entre 2004-2006 (PL n.1.687/2007) que culminou com promulgação da Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei n. 12.587/2012) (DE ÁVILA GOMIDE et. al., 2013 p.33).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), é fruto de uma jornada que durou cerca de 17 anos de tramitação, e significou um marco para a gestão de políticas públicas nas cidades brasileiras. A PNMU foi instaurada em 2012 e tem como princípio

priorizar os modos ativos de transporte e o transporte público, através de instrumentos a serem aplicados pelos municípios com o objetivo de desestimular o uso do automóvel particular (IPEA, 2012, p. 3 a 5). Assim sendo, tal política possui papel extremamente importante na construção de cidades mais humanas, já que consolida e regulamenta diversos conceitos de planejamento urbano que não se achem apenas ao automóvel. A lei difere claramente as atribuições tanto dos municípios, quanto do Estado e da União, além de elencar diversos instrumentos de gestão com foco na mobilidade urbana. Um dos instrumentos mais expressivos da Lei é o Plano de Mobilidade Urbana. Os Planos estão previstos no Capítulo IV e são de elaboração obrigatória aos municípios com população acima de 20 mil habitantes, e os demais que possuem obrigatoriedade de elaborar o Plano Diretor. Anterior à Lei, a elaboração de planos relacionados à mobilidade eram previstos pelo artigo 41 do Estatuto das Cidades (Lei 10.257 de 2001), que obriga municípios com mais de 500 mil habitantes a elaborarem um Plano de Transportes. Os Planos de Mobilidade devem contemplar os princípios, objetivos e diretrizes da PNMU, e ser compatíveis ou estar integrados ao Plano Diretor. A lei prevê também a participação popular durante todo o processo de elaboração do plano, e sendo assim, garante que o mesmo atenda às reais necessidades da população. Outro fator relevante é o fato de que a lei também estabelece um prazo de três anos para que os municípios elaborem seus Planos de Mobilidade, e deste modo, os municípios que até o ano de 2015 não elaborarem seus planos de Mobilidades estão impedidos de receber recursos orçamentários destinados à mobilidade urbana (IPEA, 2012, p. 13).

Dado o exposto, fica evidente que falar em Mobilidade Urbana vai além da lógica viária e que pensar em uma infraestrutura para esse fim, está além da criação de megaestruturas como pontes, viadutos e elevados. Garantir mobilidade na cidade significa permitir acesso a todas as partes da cidade, garantindo qualidade de deslocamento a todos os modos de locomoção, e isso inclui o deslocamento do pedestre. Ghel (2013) afirma que todos os cidadãos são pedestres em um determinado momento, e que investir na qualidade dos espaços públicos, principalmente calçadas e travessias, significa dar condições mais justas e incentivar o pedestre a se deslocar mais a pé. A PNMU, ao dar prioridade aos modos ativos de transporte se configura como um instrumento importantíssimo para que os municípios invistam na infraestrutura

de pedestres, é um passo na busca por um reordenamento das prioridades da mobilidade, que agora devem ser pensadas seguindo os princípios previstos por esta lei.

Os autores aqui apresentados deixam claro que entender o ambiente urbano e a maneira com que as pessoas o vivenciam é crucial para o entendimento sobre conceito de mobilidade urbana, e que as discussões sobre sustentabilidade urbana encontram-se indissociáveis deste.

O processo de urbanização desordenado das cidades brasileiras resultou na saturação do sistema de transporte e em um ciclo vicioso de valorização do automóvel particular em detrimento de espaço para pedestre. Assim sendo, o cenário brasileiro não difere muito do processo de erosão das cidades descrito por Jacobs (2011). A Política Nacional de Mobilidade Urbana, ao priorizar os modos ativos de transporte e o transporte coletivo, significa um passo para a retomada da vitalidade urbana, tanto discutida por Jacobs (2011) e Ghel (2013), além de promover a inversão de prioridades, expressa como uma tendência contemporânea com a aplicação do conceito do Desenvolvimento Direcionado ao Transporte (TOD) por diversas cidades no mundo. Vale ressaltar que a aplicação de tais conceitos no cenário Brasileiro requer uma atenção no que diz respeito as desigualdades existentes.

A reordenação do sistema de transporte priorizando modos ativos de locomoção deu brecha para o uso de bicicletas como alternativa aos desafios da mobilidade enfrentados pelas cidades em todo o mundo. O capítulo a seguir, visa a mostrar como o uso do modal vem ganhando espaço em meio as cidades planejadas dentro da lógica do automóvel, quebrando diversos paradigmas existentes. Pretende-se também apresentar como as bicicletas elétricas se difundiram nesse cenário e os desafios enfrentados pelas cidades na inserção do modal no sistema de mobilidade.

3 MOBILIDADE POR BICICLETA

Viu-se anteriormente que o uso desenfreado do automóvel tornou os sistemas de transporte insustentáveis por si só. As consequências deste, e da maneira como as cidades foram se desenvolvendo ao longo dos anos tornou urgente a busca por meios mais sustentáveis de vida, e isso inclui meios de transporte menos degradantes ao planeta e a própria existência das cidades. A busca pela retomada da vitalidade urbana, traz a tona o quão os espaços das cidades estão degradados e inseguros ao uso de pessoas e ciclistas. Partindo do pressuposto apontado anteriormente de que a circulação de pessoas é essencial para a vitalidade e segurança urbana, a necessidade de uma reestruturação na maneira com que os espaços são planejados, assim como a forma com que as pessoas vivenciam o ambiente urbano ao se deslocar torna-se evidente. Assim sendo, a bicicleta se apresenta hoje como uma alternativa aos desafios da mobilidade. As estratégias abordadas para o desestímulo ao automóvel e o investimento na qualidade dos espaços tendem a promover o uso do modal como uma maneira viável de se deslocar pelo tecido urbano.

A bicicleta é uma invenção que antecede a proliferação dos automóveis pela cidade e até mesmo o próprio processo de urbanização. Tem origem no final do século XVIII com a invenção do Celerifero, um objeto com duas rodas ligadas por uma trave de madeira que se movia através do impulso dos pés sobre o chão e só seguia em linha reta. Anos mais tarde, já no início do século seguinte, a invenção é aperfeiçoada pelo Barão Alemão Karl Friederich von Drais, dando origem a Draisiana, que era semelhante ao Celerifero, mas com a inserção de uma espécie de guidão que permitia girar a roda dianteira e assim, tinha-se maior locomoção. Alguns avanços foram sendo feitos com o passar dos anos, e em 1839 o escocês Kirkpatrick MacMillian inventou o velocípede. Em 1855 foi concebido o primeiro pedal pelo francês Ernest Michaux, que foi incorporado a roda dianteira do velocípede. Em 1880 o inglês Lawson introduziu no modelo a tração dos pedais sobre o disco que repassava o esforço para a roda traseira através de uma corrente. Com o decorrer dos anos mais avanços foram incorporados ao modelo, como o cambio de marcha, seguido do quadro trapezoidal, pneus tubulares

e desmontáveis, chegando aos modelos encontrados hoje no mercado (BRASIL, Ministério das Cidades, 2015. p.24).

Illich (2004) ao discorrer sobre os efeitos do automóvel e a forma com que o mesmo interfere na dinâmica urbana, lembra uma característica fundamental a existência humana, que em meio a velocidade e a alienação causada pelo automóvel encontra-se muitas vezes por sua obviedade, subestimada. O ser humano se move sozinho.

O ser humano se move com eficácia sem ajuda de nenhum implemento. Caminhando, cria sua rota. A locomoção de cada grama de seu corpo ou de sua carga, sobre cada quilometro percorrido em dez minutos, lhe consome 0,75 caloria. Comparando-o a uma maquina termodinâmica, o ser humano é mais rentável que qualquer veículo motorizado, que consome pelo menos quatro vezes mais calorias no mesmo trajeto. (...) Com esse índice de eficiência de menos de uma caloria por grama, historicamente organizou seu sistema de circulação, preponderantemente baseado no trânsito. Explorou o mundo, criou culturas, sustentou relações comerciais e, até o ponto em que podemos saber, não gastou mais de 3,5% do tempo social para mover-se fora do seu lar ou de seu acampamento. Só alguns povos, em raros momento da sua historia, provavelmente dedicaram mais do que essa porcentagem de tempo comum para mover-se ou ocupar-se com seus veículos e motores animais, como por exemplo, os mongóis em suas guerras. (ILLICH, 2004, p.62)

Dado o exposto, pode-se afirmar que a historia do homem esta baseada na própria capacidade deste de se locomover sozinho. Illich (2004) ao relembrar tal capacidade óbvia, contrapõe a ideia de que é impossível se locomover sem o auxilio do automóvel. O autor nesse sentido discorre sobre a bicicleta e a maneira com que a invenção da mesma aumentou a capacidade de locomoção do homem.

O uso da bicicleta tornou possível que o movimento do corpo humano ultrapassasse uma ultima barreira. Ela lhe permite aproveitar a energia metabólica disponível e acelerar a locomoção até seu limite teórico. Em terreno plano, o ciclista é três ou quatro vezes mais veloz que o pedestre, gastando ao todo cinco vezes menos calorias por quilometro que este. O deslocamento de uma grama de seu corpo sobre essa distancia não lhe consome mais do que 0,15 caloria. Com a bicicleta, o ser humano ultrapassa o rendimento possível de qualquer maquina e de qualquer animal evoluído. (ILLICH, 2004, p.63)

São inúmeras as vantagens do uso da bicicleta, tanto para o homem quanto para o meio. Em contraponto, a lógica do automóvel, a bicicleta é um meio de transporte de baixo custo, tanto no que diz respeito a aquisição, quanto na manutenção da mesma; traz benefícios a saúde, já que depende da propulsão humana; colabora com a qualidade ambiental, pois seu uso é livre de emissões, e demanda menos espaço tanto no deslocamento quanto para estacionamento. Illich (2004) aponta que apesar de

serem invenções da mesma época as bicicletas e os veículos a motor possuem evolução e significados distintos para o homem moderno. “A bicicleta permite a cada um controlar o gasto da sua própria energia. O veículo a motor inevitavelmente torna os usuários rivais entre si pela energia, pelo espaço e pelo tempo” (ILLICH, 2004, p.64).

Durante anos, ao priorizar o uso do automóvel, as cidades tornaram o tráfego por bicicleta perigoso ou totalmente impossível. Tendo em vista os desafios enfrentados pelo mundo em virtude do estilo de vida extremamente degradante adotado nas cidades (e isso inclui o uso de combustíveis fósseis, poluição de diversos tipos, alterações climáticas e problemas de saúde), Gehl (2013) afirma que priorizar o uso das bicicletas como meio de transporte seria um passo óbvio. “Precisamos de boas cidades para pedalar e existem muitas grandes cidades onde melhorar a sua circulação seria simples e barato” (GEHL, 2013, p.183). O autor descreve que a experiência de cidades que já promoveram o modal como meio de transporte, podem ser valiosas para a criação de cidades adequadas ao mesmo. Assim sendo, Copenhague é tomada como exemplo de cidade onde o antigo hábito de pedalar foi ameaçado pelo automóvel. Tal tendência foi interrompida durante a crise do petróleo da década de 1970, quando o uso das bicicletas foi retomado. Criou-se gradativamente um sistema coeso de ciclismo, que abrange toda a cidade e insere a bicicleta como parte de um conceito de transporte integrado, onde tem-se condições de transporte para as bicicletas no transporte coletivo e estacionamentos seguros em estações e terminais, assim como ao longo das ruas. Outro aspecto importante é a segurança durante todo o trajeto, principalmente nos cruzamentos. A cidade desenvolveu várias estratégias, que vão de faixas exclusivas, sinalização específica, à normas que impõe a carros e caminhões a adaptação de espelhos especiais que facilitem a visibilidade das bicicletas. A experiência de Copenhague nos mostra que se as cidades forem convidativas ao uso das bicicletas, o número de pessoas que optam por estas como meio de transporte diário tende a aumentar e assim tornar os trajetos mais comuns e seguros (GEHL, 2013, p.182 a 187).

Outra tendência apontada por Gehl (2013), são os sistemas de compartilhamento de bicicleta. As bicicletas compartilhadas podem ser alugadas ou emprestadas em postos e estações dispostos pela cidade. O objetivo principal desse sistema é reforçar o uso das bicicletas sem que o usuário necessite de comprar,

guardar ou dar manutenção nas mesmas. Esse tipo de iniciativa pode se configurar como um estímulo ao desenvolvimento de cidades amigáveis aos ciclistas, despertando nas pessoas o interesse no modal (GEHL, 2013, p.107). A transição modal do transporte através de veículos para as bicicletas é um processo. O número de usuários aumenta de forma gradual a partir da persistência de ciclistas entusiastas e incentivos para investimentos em infraestrutura. Tal processo interfere de forma extremamente positiva no cotidiano das cidades, pois promove uma mudança cultural que alinha bicicletas e pedestres à vida urbana.

A passagem de uma cultura de viagens rápidas e perigosas de bicicleta, desafiando os carros e com muitas infrações às leis de trânsito, para um fluxo bem comportado de crianças, jovens e idosos pedalando numa rede ciclística bem definida tem um impacto grande na percepção da sociedade do uso de bicicletas como alternativa genuína e um complemento razoável a outros meios de transporte. (GEHL, 2013, p.189)

Assim sendo, como já apontado anteriormente, é necessária uma reestruturação no que diz respeito ao sistema de mobilidade das cidades. Para Illich (2004), a mobilidade humana é a base para medir a eficiência de qualquer sistema de transporte, quando tais sistemas restringem a capacidade do homem de mover-se, torna evidente sua incapacidade. A bicicleta vem se mostrando como uma alternativa viável e óbvia a mobilidade urbana. A retomada do modal demanda uma reestruturação tanto física, quanto da própria cultura das cidades. Promover o uso da bicicleta significa reconhecer a capacidade do homem de mover-se, capacidade esta, que apesar de óbvia, se mantém no esquecimento urbano em meio a uma cultura autodestrutiva paltada na incapacidade dos modelos de transporte adotados até então.

3.1 A BICICLETA NO BRASIL

O uso das bicicletas como meio de locomoção vem ganhando um incentivo maior no Brasil nos últimos anos. A pressão popular de grupos pró bicicleta e os recentes investimentos em infraestrutura, principalmente nas metrópoles brasileiras tendem a popularizar ainda mais o modal. Segundo o ITDP Brasil, “as cidades que são amigáveis ao uso de bicicletas, são também melhores para os pedestres, democráticas quanto ao uso do espaço público e mais acessíveis, garantindo a todos os cidadãos o

direito a cidade” (ITDP Brasil, 2017, p. 6). Nesse sentido, um planejamento que seja cicloinclusivo além de ser uma maneira de inserir e integrar o uso da bicicleta ao sistema de mobilidade, é também uma forma de tornar as cidades mais seguras e acolhedoras.

Segundo Cézar (2010), a bicicleta chega ao Brasil no final do século XIX no eixo Rio – São Paulo com um custo de aquisição bastante elevado, o que restringia o seu uso às classes mais altas. O cenário se inverte após o fim da Segunda Grande Guerra Mundial quando a indústria automobilística recebe inúmeros incentivos do Governo federal e os custos de aquisição das bicicletas são reduzidos e tornando-as um bem destinado as classes trabalhadoras. Com a liberação das importações na década de 1990 ampliou-se a variedade nos modelos de bicicletas disponíveis no mercado abrindo espaço para a comercialização das mountain bikes, um modelo apropriado tanto para o transporte, quanto para o lazer e a pratica de esporte. A chegada das mountain bikes reduziu os investimentos em bicicletas urbanas pela indústria, fazendo com que o desenvolvimento destas ficassem estagnados. Assim sendo, os modelos encontrados no mercado hoje são semelhantes aos da década de 1960 e 1970, salvo algumas poucas melhorias (CÉZAR, 2010, p. 40 a 41). O Brasil é considerado o terceiro produtor mundial de bicicletas, ficando atrás apenas de China e Índia. Estima-se que sejam produzidas cerca de 5 milhões de novas peças anualmente; e a frota nacional está em torno de 60 milhões. É um veiculo mais utilizado em cidades menores em virtude da ausência de transporte coletivo. Nas medias e grandes cidades o uso do modal como meio de transporte encontra-se longe de alcançar o seu potencial e seu uso se concentra entre os dois extremos da população; as classes de renda média alta e as de renda muito baixa. As classes de renda muito baixa são os principais usuários do modal como meio de transporte no país (BRASIL, Ministério das Cidades, 2015. p.42).

O reconhecimento da bicicleta como meio de transporte e a inserção desta no planejamento da mobilidade das cidades brasileira, é fruto de anos de pressão popular e tentativas de programas e políticas públicas que abordassem o tema. A crise do petróleo em 1973 teve um impacto negativo nos meio de transporte em função do aumento no preço dos combustíveis. A iniciativa de países como Holanda e Dinamarca em promover a bicicleta como alternativa de transporte repercutiu no cenário mundial, e

isso o inclui o Brasil. Em 1976, o já extinto GEIPOT (Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes) publicou o primeiro manual de planejamento voltado ao uso de bicicletas. O manual denominado “Planejamento Cicloviário – Uma política para as Bicicletas”, é resultado de estudos realizados a partir de iniciativas em curso no Sul do país. A iniciativa teve resultados positivos e já na década de 1980, começaram a ser elaborados em muitas cidades, planos diretores de transporte urbanos com projetos voltados a melhoria da condição de circulação das bicicletas (BRASIL, Ministério das Cidades, 2007. p.25). Segundo o ITDP Brasil, foi também nessa mesma época que surgiram os movimentos mais expressivos vinculados ao uso de bicicletas no ambiente urbano. O reconhecimento da bicicleta como um veículo e modo de transporte ocorreu em 1977 através do Código de Transito Brasileiro, que regulamenta o seu uso nas vias urbanas e estabelece a preferencia desta sobre os veículos automotores, ressaltando que todas as vias são cicláveis quando não há sinalização específica que regulamente ou proíba o uso por bicicletas (ITDP Brasil, 2017, p.36). Em 1999, o GEIPOT lança outra publicação fruto de uma compilação de estudos anteriores denominado “Planejamento Cicloviário – Diagnóstico Nacional e Manual de Planejamento Cicloviário”, porém, com a extinção do órgão em 2001 os documentos não foram distribuídos para os municípios. A publicação era subdividida em dois volumes. O primeiro trazia informações relacionadas ao uso e a infraestrutura direcionados as bicicletas e o resultado de experiências realizadas em 60 municípios classificando os mesmos de acordo com as condições mais favoráveis ao uso de bicicletas. Já o segundo volume apresenta dados mais específicos focados em normas regras e exemplos técnicos para a construção de infraestruturas cicloviárias (BRASIL, Ministério das Cidades, 2007. p.25). Em 2001 o GEIPOT foi extinto e em 2003, foi criada pelo Ministério das Cidades a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (Semob). Em 2004 a Semob criou o programa “Bicicleta Brasil: Programa de Mobilidade por Bicicleta” e como parte desse mesmo programa, em 2007 foi publicada a “Coleção Bicicleta Brasil: Caderno de referência para a elaboração de planos de mobilidade por bicicletas para as cidades” (ITDP Brasil, 2017, p.36).

Em 2012 é aprovada a Política Nacional de Mobilidade. A PNMU A Política Nacional de Mobilidade, além de priorizar os modos ativos e o transporte público,

incentiva a integração de modais e institui os Planos Municipais de Mobilidade, que devem ser elaborados com o foco no transporte urbano sustentável e no Planejamento urbano integrado. A criação do Plano de Mobilidade é de suma importância para os Municípios, já que é através destes que se recebe recursos federais direcionados a mobilidade urbana (BRASIL, Ministério das Cidades, 2015. p.30). O ano seguinte, foi marcado pelas manifestações que ocorreram em todo o território nacional que tinham como pauta a melhoria do transporte público e a diminuição das tarifas. Nesse mesmo ano, o Governo Federal destinou cerca de 50 bilhões de reais ao PAC 2. O PAC, Programa de Aceleração do Crescimento, foi uma iniciativa do Governo Federal no ano de 2007 com o objetivo de promover o investimento em infraestrutura de diversas áreas e assim facilitar o desenvolvimento do país (ITDP Brasil, 2017, p.37).

A melhoria da qualidade do espaço ocorre através de um processo de quebra de paradigma e da percepção das pessoas sobre as cidades. A inserção e o reconhecimento da bicicleta como um meio de transporte no sistema de mobilidade urbano é fruto de um processo de anos, que envolve a pressão popular e a criação de políticas públicas que influenciem e regulamentem as intervenções necessárias. O Código de Transito Brasileiro (Lei nº 9.503. de 23 de Setembro de 1997) classifica a bicicleta como um veículo não motorizado e a prioriza em relação aos motorizados (BRASIL, 1997, Art. 68 e 96). A Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012) também mantém essa caracterização, porém é um pouco mais específica no que diz respeito as prioridades no momento em que propõe o desestímulo ao automóvel particular através do desenvolvimento de políticas públicas que incentivem o uso da bicicleta e o caminhar (BRASIL, 2012, Art. 6). Segundo o ITDP Brasil (2017), essa distinção entre veículos motorizados e não motorizados, ainda é fruto de um planejamento vinculado a ideologia automobilística, e que o primeiro passo para a retomada das cidades como espaço de todos e reordenar as prioridades, como propõe a PNMU, é a substituição do termo não motorizado. “Aquilo que é o ‘não’ tem uma relação de dependência com aquilo que é por si só” (ITDP Brasil, 2017, p.14). Nesse sentido, a adoção do termo “transporte ativo” para caracterizar as modalidades que utilizam da energia muscular para produção de movimento, além de enfatizar os benefícios desse tipo de transporte para a saúde e a sustentabilidade das cidades,

também desfaz essa relação de dependência induzida pelo termo e pelas políticas adotadas até então.

Uma série de pesquisas abordam o uso da bicicleta como modal de transporte. O estudo feito por Battiston et. al. (2017) teve como objetivo identificar as barreiras e os facilitadores no uso das bicicletas por meio de estudos realizados no Brasil. A pesquisa aponta que as principais barreiras apontadas estão relacionadas a infraestrutura da cidade, ausência de espaço adequado para a circulação e estacionamento do modal; questões climáticas, como o vento e chuva; e a falta de segurança, vinculados ao risco de atropelamentos e assaltos. Questões como a falta de arborização nas ruas, o suor, e a falta de pedalar em virtude do comodismo no uso do automóvel também foram apontados como barreiras. Já em relação aos facilitadores, a maioria destes estão relacionados a questões pessoais, como o prazer e o bem estar, apoio familiar, existência de infraestrutura, rapidez, fatores econômicos e benefícios a saúde. Os autores apontam que:

(...) a bicicleta pode ser uma opção viável de transporte urbano para um numero maior de usuários, dependendo da intervenção de políticas publicas, da mobilização da população acerca de melhores condições de trafegabilidade e da real intenção de uso desse modal de transporte, transformando uma atividade antes vista como apenas de lazer, em uma alternativa viável de transporte individual (BATTISTON et. al., 2017, p.282)

3.2 PLANEJAMENTO CICLOINCLUSIVO

Durante anos as cidades foram adaptando sua estrutura física as demandas do automóvel. A inserção das bicicletas nesse ambiente também requer adaptação. O desestímulo ao uso do automóvel particular deve vir acompanhado de infraestrutura que propicie o uso de outros modais. O planejamento Cicloinclusivo consiste em pensar a cidade de acordo com essa nova demanda e criar espaços que sejam seguros a pedestres e ciclistas. Segundo o Ministério das Cidades (2007), é uma tendência natural do planejamento urbano o foco em aspectos mais estruturais de engenharia construtiva, porém, a abordagem de aspectos operacionais, institucionais e educacionais, são também necessários para a melhoria da qualidade de ciclismo de uma cidade.

“Nas cidades, estima-se que mais de 50% dos destinos dos deslocamentos estão a menos de dez quilômetros da sua origem” (ITDP Brasil, 2017, p. 26). Os congestionamentos nas cidades estão diretamente relacionados a quantidade de automóveis nas ruas. O espaço ocupado por automoveis particulares, está vinculado ao tamanho e a velocidades dos mesmos, como mostrado na imagem a seguir.

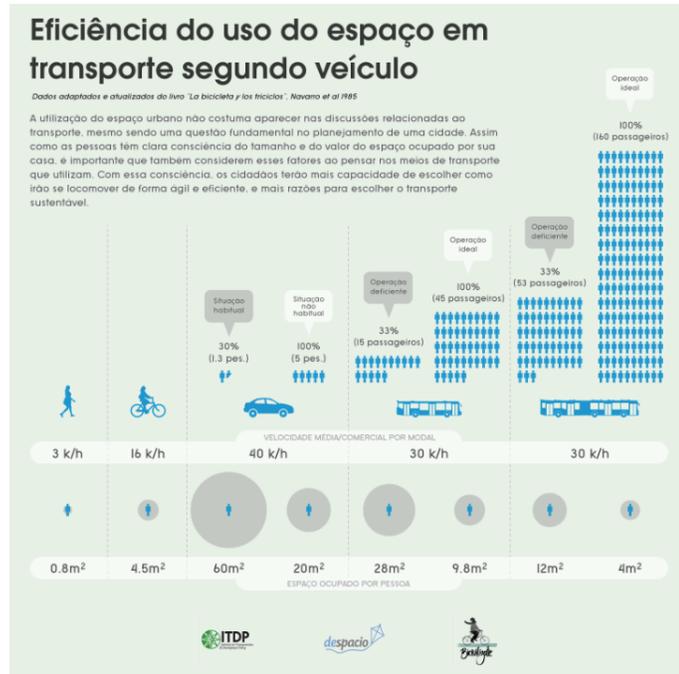


Figura 3 - Eficiência do uso do espaço em transporte segundo o veículo

Fonte: ITDP Brasil (2017)

O ITDP Brasil (2017), aponta que uma pessoa demora cerca de 10 a 12 minutos de caminhada para percorrer um trajeto de aproximadamente um quilômetro. Com essa mesma estimativa de tempo pedalando, é possível percorrer de três a cinco quilômetros. O uso da bicicleta permite o alcance de distancias maiores que o caminhar em um mesmo espaço de tempo. Levando em consideração os grandes índices de congestionamento, a bicicleta é considerada uma alternativa viável para o deslocamento em distancias curtas. “Em muitos casos, a bicicleta é uma boa opção para o trecho complementar da viagem, substituindo longas caminhadas ou viagens de ônibus até o transporte de média e alta capacidade” (ITDP Brasil, 2017, p. 64). A

imagem abaixo mostra um comparativo da distância percorrida por ciclistas e pedestres em um mesmo intervalo de tempo.

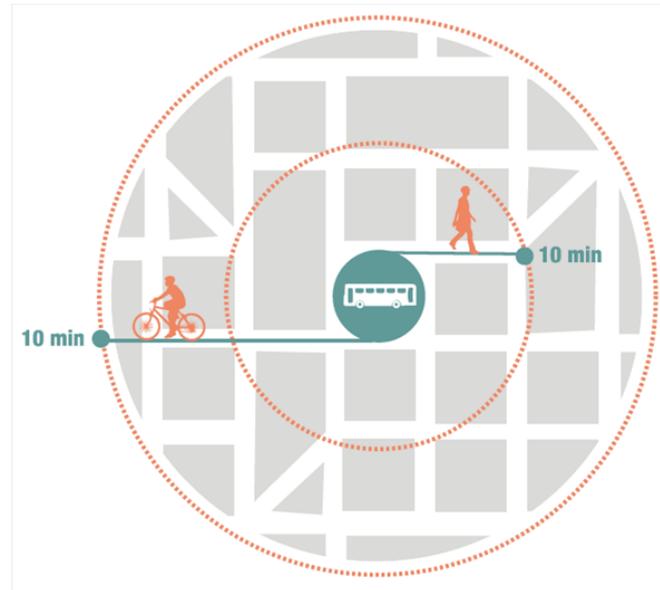


Figura 4 - Comparativo distancia percorrida por ciclistas e pedestres

Fonte: ITDP Brasil (2017)

Com a implantação de infraestrutura destinada exclusivamente aos ciclistas, tem-se uma percepção equivocada de que as demais vias não são de uso dos mesmos. Como dito anteriormente, o Código de Transito Brasileiro determina que todas as vias são cicláveis, a não ser que exista sinalização específica que proíba o uso da bicicleta na mesma. A lei determina também que quando não houver uma estrutura específica ao uso das bicicletas, os ciclistas têm preferência sobre os demais veículos, e que a via deve ser compartilhada, sendo que a circulação das bicicletas deverá acontecer nos bordos da pista e no mesmo sentido de circulação regulamentado da via (BRASIL, 2008, Art. 29º).

Para se pensar em cidades cicloinclusivas, é importante pensar no ciclista como um indivíduo independente, que irá se deslocar não apenas por bicicleta, mas também que utilizará de outros modais, como por exemplo o transporte público. Nesse sentido o ITDP Brasil afirma que:

Para que uma cidade se torne mais cicloinclusiva, além de infraestrutura

dedicada à bicicleta que combine diferentes tipologias e formatos, é necessária a adoção de um conjunto de estratégias: medidas de desestímulo ao uso do automóvel, redistribuição do espaço viário, moderação de tráfego, criação de sistemas de bicicletas compartilhadas e integração de bicicleta com outros modos. (ITDP Brasil, 2017, p. 49)

Assim sendo, o sistema da mobilidade por bicicleta deve ser pensado além das áreas em que serão previstas a implantação de infraestrutura específica para tal, dando suporte para os ciclistas e suas bicicletas em todos os espaços da cidade, e isso inclui o transporte público. O Ministério das Cidades (2007) elenca cinco exigências para o planejamento Cicloviário. São estas: segurança viária; rotas diretas e rápidas; Coerência; Conforto; e atratividade. Além destas características, são apontadas também algumas alternativas para a inserção das bicicletas nas cidades, como o projeto de estacionamentos; projetos de redes cicloviárias e a criação de rotas cicláveis.

Para a criação de um sistema de mobilidade que seja cicloinclusivo, é preciso antes de qualquer intervenção, entender a via, trabalhando de forma conjunta sua função, uso e forma. “Quando há uma relação clara entre a função e a forma de uma via, as pessoas compreendem imediatamente o seu uso” (ITDP Brasil, 2017, p. 50). Para intervir nas vias da cidade é necessário então, a elaboração de um diagnóstico que considere quais os usuários, como eles a usam e quais são as motivações do uso. Além do entendimento da via, é necessário também um desestímulo ao uso do automóvel. “É importante combinar as estratégias e deixar claro para o público que as medidas para afastar são acompanhadas de medidas compensatórias para atrair” (ITDP Brasil, 2017, p. 57), ou seja, o desestímulo ao automóvel deve ocorrer de forma planejada, através de investimentos que proporcionem o estímulo ao uso de outros modais.

As bicicletas consistem em uma alternativa contrária a alienação provocada pelo automóvel. Políticas que incentivem seu uso são instrumentos ricos para a reaproximação do homem aos espaços de uso público, além de tornar as cidades mais igualitárias e justas. As discussões sobre o uso das bicicletas só acrescentam em sua popularização no meio urbano, pressionando o poder público a investir em mais infraestrutura para tal. Quanto mais demanda, mais incentivo e avanços na busca pela democratização do espaço. Pensar em um planejamento que seja cicloinclusivo, significa reconhecer que as cidades precisam se reestruturar, e que tal processo requer

não apenas da implantação de ciclovias, mas também de um planejamento que vise a longo prazo, priorize o homem como indivíduo transformador do espaço, e que o mesmo é antes de tudo, pedestre, independentemente do modo como escolhe para se deslocar.

4 BICICLETA ELÉTRICA

A retomada do uso das bicicletas convencionais no ambiente urbano como meio de transporte diário é uma tendência mundial e uma alternativa viável a mobilidade das cidades. Essa tendência é fruto da busca por meios mais eficientes de transporte, e que possibilitem a mobilidade sustentável. As bicicletas elétricas tendem a potencializar o transporte por bicicleta, no sentido de que, ao agregar o motor elétrico, este facilita o deslocamento por distâncias maiores e reduz o esforço físico do ato de pedalar.

Como visto anteriormente, a bicicleta é uma invenção do final do século XVIII. A bicicleta elétrica, apesar da recente repercussão, é uma invenção do século XIX. Um dos principais motivos que retardaram sua popularização foi o sobrepeso das estruturas, referentes as baterias utilizadas. Com os avanços tecnológicos do último século, foi possível desenvolver estruturas mais leves e energeticamente mais eficientes. Uma das primeiras bicicletas elétricas a serem patenteadas foi a criada por Ogdem Bolton Jr. em 1895. O modelo consistia em um veículo sem engrenagens com uma bateria de 10 volts e um motor que alcançava até 100 amperes. Anos mais tarde, em 1946, Jesse D. Trucker revoluciona com a criação de um modelo que permitia que se pediasse com ou sem o auxílio elétrico, dotado de motor com engrenagens internas e que permitia que as rodas ficassem livres. Os anos seguintes foram marcados pelos avanços no que diz respeito a autonomia das baterias. Em 1975 a Panasonic introduz aos modelos de bicicletas elétricas, baterias utilizadas em carros. As baterias de Chumbo-ácido eram uma opção barata e de fácil reciclagem, no entanto possuem uma vida útil pequena e oferecem riscos em virtude do ácido. Em 1986, a Sanyo Enacle passou a usar baterias de níquel cádmio, com maior vida útil, porém de difícil reciclagem e alto custo. Anos mais tarde, em 1992 a empresa Bicicleta Zike desenvolve um modelo com estrutura mais leve. As baterias permanecem sendo de níquel cádmio, porém construídas em uma estrutura que pesava apenas 850 gramas. Entre os anos de 1993 e 1997 foram desenvolvidas bicicletas com baterias de Lítio, que são muito mais leves e eficientes. As baterias de Lítio são as mais utilizadas atualmente, após essa iniciativa, e com os avanços tecnológicos que surgiram com o passar dos anos, foram se desenvolvendo modelos cada vez mais leves e eficientes. A popularização dos

modelos elétricos se deu na segunda metade da década de 1990, com a iniciativa de empresas como Yamaha e Panasonic para a produção em massa. (ALIANÇA BIKE, 2018b, p. 5 e 6)

As bicicletas elétricas se popularizaram inicialmente na China. Os autores analisados estudaram sobre a maneira com que o uso do modal foi se popularizando e as características dos usuários. Além da China, alguns países da Europa também seguem essa tendência. Os estudos apontam uma série de usos associados as Bicicletas Elétricas, além das dificuldades encontradas no que diz respeito a regulamentação destas. O cenário se expande para outras partes do mundo, e isso inclui também o Brasil. Devido ao fato de a inserção das bicicletas elétricas na mobilidade é ainda algo recente, não existem ainda muitos estudos acadêmicos voltados a utilização das mesmas no Brasil, porém pesquisas realizadas por empresas, como a Aliança bike, mostram que o modal vem ganhando espaço e tende a se popularizar ainda mais.

4.1 POPULARIZAÇÃO DAS BICICLETAS ELÉTRICAS

Segundo Lin et. al. (2017), a China é hoje o maior produtor e consumidor de bicicletas elétricas do mundo. As pesquisas apontam um potencial das mesmas em substituir o automóvel e assim trazer benefícios tanto a mobilidade, quanto a questões ambientais, como a melhoria da qualidade do ar e a saúde como um todo. Na medida em que a bicicleta elétrica pode substituir outros modais, tem-se uma gama de benefícios sociais e econômicos. A popularização das bicicletas Elétricas na China aconteceu sem um apoio efetivo do estado, e sem incentivos para fomentar o mercado consumidor e investimentos em infraestrutura. Essa experiência foi se orientando a partir de uma demanda da população. Assim como em varias partes do mundo, as políticas e os investimentos relacionados a mobilidade ainda estão voltados a lógica do automóvel, e as bicicletas de uma forma geral, acabam sendo deixadas de lado (LIN et. al., 2017, p. 1 a 3).

Wells et. al. (2015), explica como esse processo de popularização se inicia na China. O autor descreve que a abertura da China para o mercado externo em 1978

fomentou o investimento na indústria de motocicletas e estas passaram a ser tratadas como prioridade para o desenvolvimento do transporte no país. Como já naquela época o uso de bicicletas convencionais ainda era expressivo, estas também tem um papel relevante no que diz respeito a produção. A indústria das bicicletas elétricas começa a se desenvolver em 1980, mas ainda com problemas vinculados a tecnologia dos sistemas de motor elétrico e de controle, impedindo seu desenvolvimento no mercado. O cenário se altera em 1999 em virtude das discussões mundiais em relação as alterações climáticas e a poluição do ar, o governo passa a não apoiar mais a indústria de motocicletas e estudos voltados para a circulação dos veículos elétricos são realizados. O processo de regulamentação e criação de uma lei específica para as bicicletas elétricas durou em media cinco anos e culminou na criação de uma lei no ano de 2004 que a define como um veículo não motorizado e permite que o usuário transite sem habilitação. A criação da lei, juntamente com a adoção de restrições ao uso de bicicletas e scooters em áreas centrais de diversas cidades do país (uma tendência que se inicia em 1997), fomentou o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes para o modal e a produção em massa, difundindo ainda mais o veículo principalmente em áreas urbanas (Wells et. al., 2015, p 376 a 377).

As Olimpíadas de Pequim, que aconteceram em 2008, fizeram com que os problemas ambientais vividos no país ganhassem um destaque mundial, ressaltando os agravantes vinculados as motos urbanas. A partir desse momento, as motocicletas passaram a ser tratadas como um obstáculo ao desenvolvimento das cidades: estas interrompiam o tráfego e causavam vários acidentes, ressaltando os danos da política de incentivo aos veículos motorizados adotados até então; e o processo de produção contribui para a emissão de poluentes e assim, para a deterioração do ar. Em 2009 o numero de cidades que restringia uso das motocicletas e scooters chegava a 170, abrindo espaço para o uso das bicicletas elétricas nessas localidades, demonstrando o potencial dominante do veículo (Wells et. al., 2015, p 378).

Lin et. al. (2017) descreve que os estudos sobre a popularização do modal na China são de suma importância para entender a dinâmica das bicicletas elétricas em virtude da vasta escala de experiência. Os investimentos em tecnologia, e a popularização das bicicletas elétricas na China despertou o interesse de outros países,

e hoje, estas estão se popularizando em mercados não chineses, como por exemplo na Europa, com ressalvas as questões relacionadas ao custo que ainda é elevado e ao uso dado a estas (LIN et. al., 2017, p. 1 a 3). Nesse sentido, apesar de recente, se comparada popularização aos demais modais, a bicicleta elétrica tende a se popularizar em mais partes do mundo, acrescentando mais um modal a se adaptar dentro da dinâmica do transporte urbano.

4.2 TIPOLOGIAS E REGULAMENTAÇÃO DO USO

Os diversos tipos de Bicicletas elétricas existentes no mercado, e a potencia destas, traz a tona algumas questões relacionadas a sua regulamentação. Nesse sentido, a pesquisa apontou alguns autores que fazem a diferenciação dos tipos de bicicletas elétricas, como Cherry et. al. (2007), Wei et. al. (2013), Weiss et. al. (2015) e Behrendt et. al. (2018). Para este estudo, será adotada a abordagem de Behrendt et. al.(2018), que classifica as bicicletas elétricas em três categorias, onde as características se enquadram as classificações encontradas nos demais estudos. São estas: Pedelec, Twist-and-go, e as scooters eletricas ou mopped-style, como mostrado na figura 5.

A primeira categoria, as Pedelects também conhecidas como bicicletas de pedal assistido, são bem semelhantes as bicicletas convencionais. O auxilio elétrico ocorre através de um motor que é acionado quando o ciclista pedala. O auxilio do motor é interrompido quando se atinge uma determinada velocidade (que varia de acordo com a configuração adotada) ou quando se para de pedalar. Possui uma regulamentação diferente em alguns países, mas na maioria destes, estas são equiparadas as bicicletas convencionais e não necessitam de habilitação. A União Europeia regulamenta que a voltagem máxima da bateria deve ser de 250w e a velocidade não pode ultrapassar 25 km/h. A segunda categoria, denominada Twist-an-go ou Throttle-controlled, é caracterizada pela existência de acelerador, e assim sendo, o auxilio elétrico pode ocorrer pelo próprio acelerador, ou por pedal assistido, quando o ciclista pedala. A terceira categoria são denominadas scooter elétricas, ou moped. No caso destas, também não é necessário o uso de pedais e em alguns casos estes nem existem. São

caracterizadas por possuírem maior potencia e atingirem velocidades mais altas. As duas ultimas categorias são mais comuns na Ásia, principalmente na China. (Behrendt et. al., 2018, p.67).

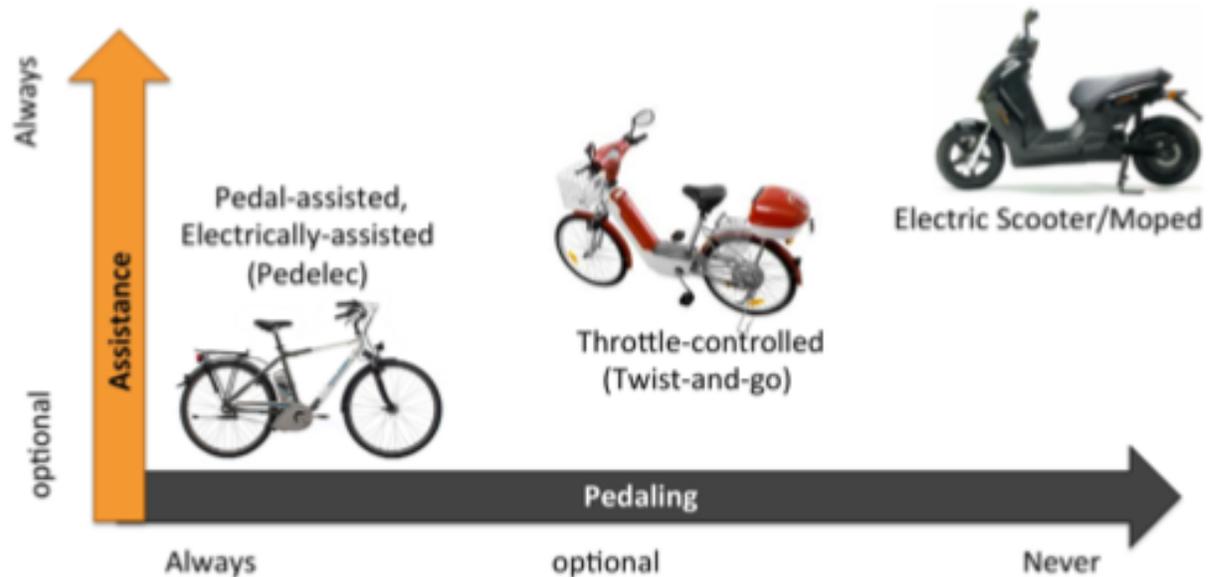


Figura 5 – Tipos de Bicicleta Elétrica

Fonte: Behrendt et. al., 2018, p.68

As duas ultimas categorias apontadas por Behrendt et. al. (2018), são descritas por Wei et. al. (2013) como Over-satandard. Segundo o mesmo, a inserção destas bicicletas no meio urbano possui pontos positivos e negativos. Estes modelos permitem o alcance de distancias maiores em menos tempo e proporciona mais conforto ao usuário. Porém, o fato de serem mais rápidas, mais pesadas e silenciosas que as bicicletas convencionais e as próprias pedelecs, estas interferem mais no transito das cidades e provoca mais acidentes. O estudo de Wei et. al. (2013) aponta que estas categorias ocupam um lugar expressivo no mercado chinês e que o aumento destas resultou sérios problemas relacionados a segurança e a eficiência no transito, o que levou muitas cidades Chinesas a banir ou restringir seu uso. Porém as vantagens relacionadas ao uso, e ao conforto do transporte, a torna uma alternativa viável se comparada ao transporte publico e a bicicleta convencional.

Wells et. al. (2015) aponta que como consequência da rápida aceitação das bicicletas elétricas nas cidades Chinesas e o fato destas não terem tido nenhum

programa do governo que incentivasse ou apoiasse a popularização do modal; a primeira reação das cidades ao se depararem com as dificuldades relacionadas a falta de infraestrutura e conhecimento sobre o modal, foi a proibição do mesmo. Porém, em função da pressão popular e da realidade já instaurada, a maioria destas voltou atrás na decisão, e regulamentaram seu uso. SCHÖRNER (2013) afirma que por ser um fenômeno recente na história da mobilidade urbana, e pela existência de uma diversidade de modelos com características distintas no mercado; alguns países vem estabelecendo regras para legalizar o uso das bicicletas elétricas através de categorias, que diferenciam estas das bicicletas comuns e dos cicloelétricos. Este último exige registro do veículo, seguro obrigatório e habilitação (SCHÖRNER, 2013). A figura 6 mostra a relação entre alguns países e as características das bicicletas elétricas que se equiparam as bicicletas comuns. Assim sendo, a falta de conhecimento sobre o veículo, em conjunto com a diversidade de modelos e a falta de estrutura das cidades para abrigar o modal, se configura em um problema ainda a ser sanado.

PAÍS	OBRIGATÓRIO SER PEDELEC	VELOCIDADE MÁXIMA COM MOTOR	POTÊNCIA	FUNDAMENTAÇÃO LEGAL
EUA	-	32 km/h	750 Watts	Federal Electric Bicycle Law HR 727
União Europeia	Sim	25 km/h	250 Watts	Lei 2002/24/CE
Reino Unido	Sim	25 km/h	200 Watts	Lei 2002/24/CE e Stat. Instr. 1168 e 1176
Japão	Sim	24 km/h	-	Road Traffic Law (2001)
Finlândia	Sim	25 km/h	250 Watts	N/D
Índia	-	25 km/h	250 Watts	ARAI
Nova Zelândia	-	-	300 Watts	N/D
Canadá	Sim	32 km/h	500 Watts	Motor Vehicles Safety Regulations

Figura 6- Relação de países que regulamentaram o uso das bicicletas elétricas

Fonte: SCHÖRNER, 2013

4.3 CONSUMO ENERGÉTICO

Como visto anteriormente, as bicicletas elétricas representam uma quantidade expressiva no mercado chinês, e são muitas vezes apontadas como um veículo de emissão zero. Cherry et. al. (2009) faz um estudo sobre o impacto desses veículos na China, levando em consideração o processo de produção, e fase de uso, comparando o mesmo aos modos com que compete; como bicicletas, ônibus, motocicletas e carros. Outro aspecto apontado pelo autor são as baterias, que também é uma preocupação ambiental.

Cherry et. al. (2009) descreve que a maioria dos usuários de bicicletas elétricas eram passageiros de ônibus ou usuários das bicicletas convencionais, e retornariam a estes modais na ausência de suas bicicletas elétricas. Um fato importante para compreender o estudo, é considerar o tipo de geração de energia do país. O autor destaca que grande parte da energia da China é proveniente da queima de carvão. A pesquisa apontou que as emissões de SO_2 das bicicletas elétricas são altas, como consequência do enxofre proveniente da queima de carvão, porém, os outros poluentes são menores que os emitidos pelos ônibus. O autor destaca que em relação a geração de energia, as pesquisas realizadas no Sul do país apontam níveis de emissão menores em virtude das hidroelétricas. A preocupação maior em relação ao consumo energético são as baterias. O estudo analisou as emissões de Chumbo no processo de produção, reciclagem e descarte das baterias ao longo do ciclo de vida das bicicletas elétricas e apontou que as emissões de Chumbo por quilometro menor que os outros modais, com exceção do ônibus que apesar de possuírem bateias mais robustas, a vida útil das mesmas é maior assim como a quantidade de quilômetros por passageiros ao longo de seu ciclo de vida.

Cherry et. al. (2009) destaca que as baterias de chumbo ácido são essenciais para a operação das bicicletas elétricas e que o alto custo relacionado as alternativas encontradas para reduzir as emissões das baterias; que seriam as baterias de hidroneto de níquel (NiMH) e as de íons de lítio (Li-ion); são muito mais caras, dificultando a inserção no mercado. O autor afirma que uma bateria de ion de lítio, equivale em potencia a quatro baterias de chumbo ácido. Deste modo, apesar de serem

mais caras, esse tipo de bateria vem demonstrando um desempenho maior, durando até duas vezes mais que as baterias de chumbo, o que as equipara financeiramente as baterias de chumbo.

Assim sendo, vê-se que além dos problemas relacionados a regulamentação e adaptação do modal no sistema de transporte das cidades, tem-se também uma preocupação ligada ao consumo energético das bicicletas elétricas. Como dito anteriormente, um dos maiores incentivadores do uso do modal são as baixas emissões se comparados aos veículos motorizados, como os carros e as motocicletas. Porém, o estudo feito por Cherry et. al. (2009) aponta que apesar de não gerar emissões durante sua fase de uso, se comparado aos carros e motos, as baterias de Chumbo ainda são um agravante. Apesar de já existirem tecnologias mais leves e eficientes, o alto custo dessas baterias, faz com que estas não adquiram espaço no mercado.

4.4 O USO DAS BICICLETAS ELETRICAS

Como visto anteriormente, as bicicletas elétricas se popularizaram na China principalmente em virtude de preocupações ambientais, associados a restrições no uso das motocicletas, principal meio de transporte até então. Assim sendo, entender as demandas do usuário e as motivações do mesmo para a escolha do modal é de suma importância para a compreensão do modal como meio de transporte. Alguns estudos Chineses apontaram pesquisas com os usuários do modal. Nesse sentido, foram escolhidos para exemplificar e complementar este trabalho dois estudos: o estudo realizado em por An et. al. (2013) na cidade de Xangai e outro estudo em Nanjim, de Lin et. al. (2017).

Segundo An et. al. (2013), em virtude do crescimento da cidade de Xangai, as bicicletas convencionais não supriam mais as necessidades das pessoas, e estas foram obrigadas a adquirir maneiras de deslocamentos que fossem rápidos, fáceis e econômicos. As bicicletas elétricas, em virtude de seu baixo custo de aquisição e consumo energético se encaixou nessa demanda. A cidade teve um rápido aumento no uso das bicicletas elétricas em virtude da proibição da circulação de motocicletas nas áreas centrais em 2002. O numero de bicicletas cresceu de 408.000 em 2003, para

2.800.00 em 2012. O estudo realizado com os usuários do modal abordou questões como o sexo, idade, renda e tamanho da família dos mesmo; finalidade de viagem, tempo, distancia, e frequência de integração com outros modais; e o modo de transporte utilizado antes da aquisição da bicicleta elétrica. O estudo apontou que as bicicletas elétricas são responsáveis por cerca de 80% do numero total de veículos não motorizados nas estradas e desempenham papel importante no transporte urbano. 90% das pessoas entrevistadas possuem de uma a duas bicicletas elétricas em casa. São usadas principalmente por pessoas de renda media e baixa, de diferentes idades e sexo, para viagens diárias e compras. Em relação a integração modal, 12% dos entrevistados responderam que usam a bicicleta elétrica para esse fim com uma frequência de 2,7 vezes por semana. As principais razões para a escolha da bicicleta elétrica são o fato desta ser barata, rápida, requer menos esforço físico e proporciona mais pontualidade. São utilizadas principalmente em viagens diárias, tanto em trajetos mais curtos, com menos de quarenta minutos, quanto em trajetos mais longos, de até duas horas. Em relação aos meios de transporte utilizados antes da escolha do modal, foram apontadas o caminhas, a moto, a bicicleta convencional, o transporte publico e o carro. A bicicleta Elétrica se mostra como uma alternativa viável para o transporte diário, porém o estudo aponta problemas relacionados a segurança no trafego urbano em virtude da falta de consciência de segurança do próprio usuário dificultando a gestão do modal.

O estudo realizado por Lin et. al. (2017) na cidade de Nanjim abordou tanto os usuários das bicicletas elétricas, quanto usuários de outros modais, como as bicicletas convencionais, motoristas e pedestres. Foram abordadas questões como modos de viagem anteriores, tempo de viagem, escolha futura, modos alternativos, e as preferencia ao uso. A pesquisa apontou que 12% dos usuários de carros particulares também possuem bicicletas elétricas. O tempo de viagem varia de 0 a 30 minutos e o modelo mais utilizado é o hibrido com pedais, e baterias de chumbo ácido. As razoes para a escolha se resumem em: baixo custo, diminuição do esforço físico, flexibilidade no tempo de viagem, economia de tempo no transito, e alta acessibilidade. O descarte das baterias de Chumbo ácido é uma preocupação, já que pode gerar contaminação, além de serem pesadas e difíceis de carregar. Outro aspecto negativo do uso das

bicicletas elétricas apontado principalmente pelos usuários de outros modais, esta na segurança no trânsito; a pesquisa apontou que os usuários se deslocam sem respeitar as leis de trânsito; como avanço de sinal vermelho, sobregarga, excesso de velocidade e mudança repentina de faixa; além de estarem em conflito constante com usuários de veículos motorizados e pedestres. A pesquisa conclui que, apesar das desvantagens apontadas, as bicicletas vem se inserindo bem na mobilidade da cidade, e que estas promovem a intermodalidade.

Dado o exposto, fica evidente que as bicicletas elétricas tem um potencial muito grande no que diz respeito a aceitação dos usuários. As pesquisas apresentadas mostram que elas são ideias par o deslocamento diário. Não são necessariamente um substituto ao automóvel em uma escala maior, porém se mostraram adequadas para viagens curtas e médias. Um dos principais pontos negativos apontados nas duas pesquisas esta vinculado as atitudes do usuário, que muitas vezes não possui conhecimento, ou simplesmente ignoram as leis de trânsito.

4.5 A BICICLETA ELÉTRICA NO BRASIL

Como visto anteriormente, as bicicletas elétricas potencializam as vantagens proporcionadas pelas bicicletas convencionais, possibilitando o alcance de distancias maiores e dando mais conforto ao usuário. Assim como no surgimento dessa modalidade de bicicleta na China, existem no Brasil diversos questionamentos relacionados ao uso do modal, principalmente no que diz respeito aos aceleradores. Não foram encontrados muitos estudos que tratem do uso de bicicletas elétricas no Brasil. A maioria dos dados obtidos foram tirados de sites relacionados ao uso de bicicletas nas áreas urbanas e de estudos publicadas pela Associação Brasileira do Setor de Bicycletas (Aliança Bike). Dado o exposto, serão apresentadas algumas questões abordadas por estas fontes que caracterizam a inserção do modal no Brasil.

A recente popularização das bicicletas elétricas as torna um fenômeno recente na historia da mobilidade. A pouca compreensão do modal dificulta a implementação de seu uso e principalmente sua regulamentação. No Brasil, as discussões a respeito de uma legislação que atendesse a essa nova demanda ganham força com a repercussão

do caso do Cinegrafista Marcelo Torres Toscano Bianco, que foi multado em Abril de 2012 por pilotar sem habilitação e sem capacete, uma bicicleta elétrica, que até então era identificada como um ciclomotor (SCHÖRNER, 2013). A legislação em vigor na época era a Resolução nº 315 de Maio de 2009 do Contran, que em 2013 sofreu alterações através da resolução nº 465/13. A nova resolução define os cicloelétricos e estabelece critérios que equiparam as bicicletas elétricas às bicicletas comuns, conforme o trecho a seguir:

Fica excepcionalizada da equiparação prevista no *caput* deste artigo a bicicleta dotada originalmente de motor elétrico auxiliar, bem como aquela que tiver o dispositivo motriz agregado posteriormente à sua estrutura, sendo permitida a sua circulação em ciclovias e ciclo faixas, atendidas as seguintes condições:

I - com potência nominal máxima de até 350 watts;

II - velocidade máxima de 25 km/h;

III - serem dotadas de sistema que garanta o funcionamento do motor somente quando o condutor pedalar;

IV - não dispor de acelerador ou de qualquer outro dispositivo de variação manual de potência;

V - estarem dotadas de:

a) indicador de velocidade;

b) campainha;

c) sinalização noturna dianteira, traseira e lateral;

d) espelhos retrovisores em ambos os lados;

e) pneus em condições mínimas de segurança.

VI - uso obrigatório de capacete de ciclista.

(CONTRAN, 2013, Art. 2º, § 3º)

Nesse sentido, a resolução tenderia a acabar com a confusão entre os agentes de trânsito e os próprios usuários a respeito do que seria de fato considerada uma bicicleta elétrica. Segundo Aliança Bike (2018b), a resolução representou um avanço em relação a políticas de mobilidade sustentáveis, e um incentivo para que o comércio do modal se desenvolva. Se comparado aos demais países que já regulamentaram as bicicletas, a legislação brasileira se assemelha aos países europeus, equiparando apenas as bicicletas de pedal assistido (Pedelecs) as bicicletas convencionais (SCHÖRNER, 2013). A figura 7 mostra um comparativo entre as bicicletas elétricas, os ciclomotores e as motos no que diz respeito ao que ficou definido pela resolução do Contran nº 465/13.

Tipo	Características	Obrigações legais	Circulação em ciclovias e ciclofaixas
Bicicletas elétricas	Bicicleta dotada de motor elétrico auxiliar, potência nominal máxima de 350 Watts, velocidade máxima de 25 km/h, funcionamento do motor apenas se o(a) condutor(a) pedalar, não dispôr de acelerador	Estarem dotadas de: <ul style="list-style-type: none"> - Indicador de velocidade - Campainha - Sinalização noturna dianteira, traseira e lateral - Espelhos retrovisores em ambos os lados - pneus em condições mínimas de segurança - Uso obrigatório de capacete 	Permitida
Ciclomotores	Veículo de duas ou três rodas provido de motor de propulsão elétrica com potência nominal máxima de 4000 Watts, dotados ou não de pedais, cujo peso máximo (com o(a) condutor(a)) não exceda 140kg e cuja velocidade máxima não ultrapasse 50km/h.	Estarem dotados de: <ul style="list-style-type: none"> - Espelhos retrovisores, de ambos os lados - Farol dianteiro, de cor branca ou amarela - Lanterna, de cor vermelha, na parte traseira - Velocímetro - Buzina - Pneus que ofereçam condições mínimas de segurança - Uso obrigatório de capacete - Pelo CTB são considerados veículos motorizados e devem, portanto, dar prioridade às bicicletas e pedestres. 	Proibida
Motonetas e motocicletas	MOTOCICLETA - veículo automotor de duas rodas, com ou sem side-car, dirigido por condutor em posição montada. MOTONETA - veículo automotor de duas rodas, dirigido por condutor em posição sentada.	Estarem dotados de: <ul style="list-style-type: none"> - Espelhos retrovisores nos lados esquerdo e direito - Farol dianteiro branco ou amarelo - Lanterna e lanterna de freio traseiras vermelhas - Iluminação na placa traseira - Luzes de seta dianteira e traseira - Velocímetro, - Buzina - Pneus que ofereçam condições mínimas de segurança - Abafador de ruído - Uso obrigatório de capacete certificado e dotado de faixas refletoras nas laterais e atrás - Pelo CTB são considerados veículos motorizados e devem, portanto, dar prioridade às bicicletas e pedestres. 	Proibida

Figura 7 - Comparativo entre bicicletas elétricas, ciclomotores, motonetas e motocicletas

Fonte: ALIANÇA BIKE, 2018 a

Os estudos realizados pela Associação Brasileira do Setor de Bicicletas apresentam a situação das bicicletas elétricas no mercado brasileiro. Segundo a Aliança Bike (2018 b), os recentes investimentos em infraestrutura para a inserção da bicicleta no sistema de mobilidade urbana, e a inserção de sistemas de bicicleta compartilhada principalmente nos grandes centros urbanos, vem popularizando o uso da bicicleta como um meio de transporte viável as cidades. O mercado de bicicletas no

Brasil se manteve estável na última década, o que se justifica em função de políticas públicas de investimentos à indústria automobilística. Ao mesmo tempo em que o mercado se manteve estável, a busca por produtos de maior valor agregado (como por exemplo, as bicicletas elétricas) teve um aumento significativo, como mostrado na figura 8. As bicicletas elétricas representam cerca de um quarto do total de vendas de bicicletas no Brasil, e a participação da mesma no mercado cresceu cerca de 15% entre 2010 e 2016 como mostrado na figura 9 (ALIANÇA BIKE, 2018 b, p11).

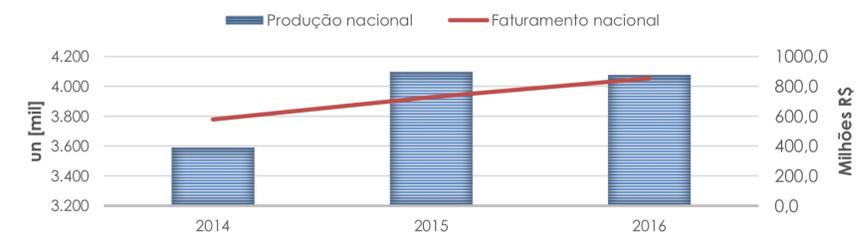


Figura 8 - Produção de bicicletas totais no Brasil vs. Faturamento

Fonte: ALIANÇA BIKE, 2018 b



Figura 9 - Estimativa de vendas de bicicletas elétricas no Brasil

Fonte: ALIANÇA BIKE, 2018 b, p11

A Equiparação de bicicletas elétricas às convencionais em termos de legislação, foi um avanço no reconhecimento da bicicleta elétrica como modal de transporte. Porém, tal equiparação se limitou apenas a questões relacionadas à circulação. segundo a Aliança Bike (2018 b), é necessária também uma equiparação tributária, alegando que tal equiparação iria fomentar o mercado e abrir espaço para a popularização do modal. O IPI das bicicletas elétricas é comparável a artigos de luxo,

ou supérfluos como produtos de beleza e cigarros. A elevada tributação resulta em um entrave a comercialização, já que onera o produto e torna difícil tanto a fabricação, quanto a popularização do mesmo as diversas classes sociais (ALIANÇA BIKE, 2018 b, p. 26). A figura 10 mostra um comparativo dos impostos aplicados a bicicletas convencionais e as bicicletas elétricas.

87.12.00	Bicicletas e outros ciclos (incluindo triciclos), sem motor	Alíquota IPI
8712.00.10	Bicicletas	10%
87.11	Motocicletas (incluindo os ciclomotores) e outros ciclos equipados com motor auxiliar, mesmo com carro lateral; carros laterias	Alíquota IPI
8711.60.00	Com motor elétrico para propulsão	35%

Figura 10 - Comparativo de impostos aplicados a bicicletas convencionais e elétricas

Fonte: ALIANÇA BIKE, 2018 a, p. 53

Segundo a Aliança Bike (2018 a), a equiparação tributária é o próximo passo para a migração modal de veículos motorizados para elétricos, seguidos de desoneração tributária e incentivos a cadeia produtiva. É sugerido também que seja implementado uma estrutura de financiamentos específicos para a aquisição, e esquemas de subsídio de compra com o objetivo de facilitar a aquisição do produto. Assim como para as bicicletas convencionais, é necessário o investimento em programas que incentivem o uso do modal e infraestrutura necessária para sua circulação. E apenas depois de percorrido todo esse trajeto, as cidades possam disfrutar dos benefícios (ALIANÇA BIKE, 2018 a, p. 49).

Viu-se que as bicicletas elétricas se popularizaram na China como alternativa a mobilidade por meio de questões ambientais e restrições ao uso das motocicletas. Desde então estas em se popularizando em mercados não Chineses. Os diversos modelos disponíveis no mercado causaram uma confusão no que diz respeito a regulamentação de seu uso, levando a muitas cidades Chinesas a proibirem seu uso, e muitos países a estabelecerem normas específicas que diferencie o uso de Pedelecs (que são equiparadas as bicicletas convencionais), aos demais modelos.

São inúmeros os benefícios do uso das bicicletas no ambiente urbano. A inserção da bicicleta elétrica nesse cenário apesar de trazer alguns questionamentos em função da adaptação a esse novo modal, tende a trazer benefícios tanto a mobilidade quanto a saúde das cidades. O caráter inclusivo das bicicletas elétricas permite a inserção de grupos com locomoção reduzida a mobilidade ativa. O auxílio elétrico permite o aumento das distâncias percorridas por ciclistas, e facilita no deslocamento em áreas de maior declividade. O uso de bicicletas elétricas para viagens curtas e médias, reduz o número de carros nas ruas, o que tem efeitos positivos tanto no que diz respeito a qualidade no ar, quanto nos congestionamentos.

Em termos de consumo energético, as bicicletas elétricas se mostraram vantajosas, tanto no que diz respeito a fabricação (não consumindo mais que os demais modais, como por exemplo as motocicletas), quanto ao uso, com emissões quase nulas, se comparada aos demais veículos. A preocupação maior é em relação as baterias de Chumbo, que por serem mais baratas, ainda são predominantes no mercado.

Não foram encontrados muitos estudos que tratem o uso do modal no Brasil. Porém, a pesquisa apontou alguns estudos realizados pela Associação Brasileira do Setor de Bicicletas que nos mostram que o modal vem ganhando espaço no mercado brasileiro e o potencial deste na mobilidade das cidades brasileiras, com algumas observações relacionadas as altas taxas de IPI. Ainda existem também algumas questões quanto a legislação existente no país que serão mostradas através do estudo de caso.

Contudo, pode-se concluir que a introdução das bicicletas elétricas no sistema de mobilidade das cidades, apesar de ser um fenômeno recente e desafiador, se mostra promissor para a saúde das cidades, tanto no que diz respeito ao potencial de substituição dos veículos particulares, quanto ao estreitamento das relações do homem com o ambiente urbano.

5 PARAPEBA – MG

Paraopeba é um município com população estimada de 24.375 habitantes, segundo o IBGE, e está localizada a aproximadamente 99km de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais. Segundo o Jornal de Paraopeba (2012), a ocupação da área começa em meados do século XVIII em virtude da passagem de tropeiros pela região. O até então Arraial de Nossa Senhora do Tabuleiro Grande, se consolida no entorno da capela de mesmo nome. A região foi subordinada ao município de Curvelo, e em seguida ao município de Sete Lagoas, até que em 1911 foi emancipada, sendo denominada município de Paraopeba apenas em 1931, em homenagem ao Rio Paraopeba, principal fonte de abastecimento da cidade na época.

Segundo levantamento realizado a partir dos dados cadastrais do município em 2014, o processo de urbanização da região se inicia no largo da matriz e se expande a princípio na direção Sul e Sudeste na década de 1940, e em seguida, na direção Norte e Noroeste nas décadas de 1970 e 1980, e permanece até os dias de hoje seguindo esse mesmo sentido de expansão.

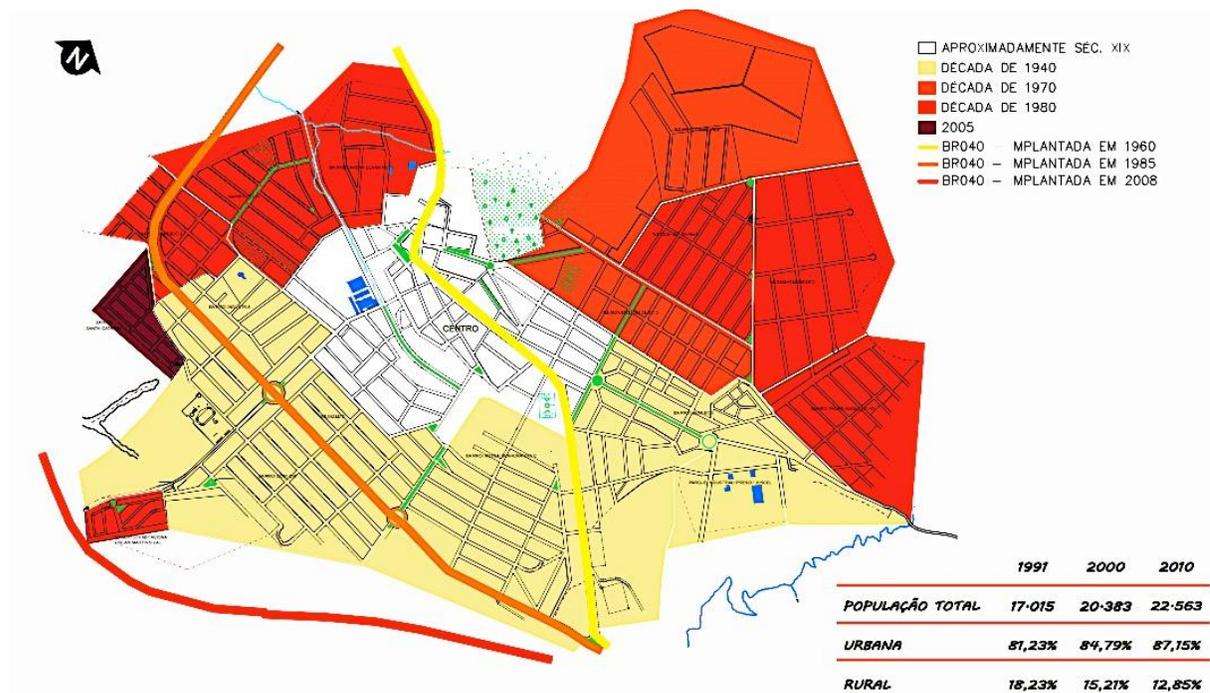


Figura 11- Histórico de crescimento

Fonte: Elaborado pelo autor em 2014



Figura 13 - Predominâncias de uso

Fonte: Elaborado pelo autor em 2014

Ao caminhar pela cidade, pode-se perceber que o deslocamento das pessoas acontece através do caminhar, do uso de bicicletas convencionais, motocicletas, automóveis e bicicletas elétricas. A área como um todo não é muito extensa e possui declividade favorável, tornando possível que o pedalar e o caminhar dentro da malha urbana sejam hábitos comuns entre os moradores.



Figura 14- Hábitos comuns

Fonte: Arquivo pessoal

A área urbana da cidade, em especial a região central, vem sofrendo diversas reformulações nos últimos anos, e os impactos de tais alterações são visíveis no cotidiano das pessoas. A variante mais relevante ao tema aqui proposto foi a mudança no estacionamento da Avenida Getúlio Vargas em 2016. Essa modificação na malha viária foi apenas uma entre várias que ocorreram na época. A avenida, resultante da primeira fase da BR-040 dentro da área urbana, possui caixa de via de 25 metros e possuía estacionamento paralelo nos dois sentidos em quase toda sua extensão. Para aumentar a capacidade de carros estacionados implantou-se então estacionamento de 45° em grande parte da via, o que de fato aumentou a viabilidade de estacionamento, contudo, trouxe algumas consequências. Perdeu-se o espaço dos ciclistas, que trafegavam junto ao estacionamento e que hoje são obrigados a andar junto aos carros no meio da via. Outro aspecto relevante nesse cenário é a falta de visibilidade do motorista ao sair da vaga e a falta de área de manobra para a saída dos carros das vagas de estacionamento, que coloca em risco ciclistas e pedestres, deixando-os ainda mais vulneráveis.



Figura 15- Avenida Getulio Vargas

Fonte: Sandro Fotografia, 2017

Nos últimos anos, o uso de bicicletas elétricas tornou-se cada vez mais popular entre os moradores do município e a demanda por mais esse modal tem se tornado cada vez maior. O problema está no fato de que estas se deslocam sem nenhum tipo de restrição. Assim como as bicicletas convencionais, as bicicletas elétricas não precisam de nenhum tipo de habilitação, e até então, também não há nenhuma restrição de idade, o que resulta muitas vezes em crianças e adolescentes conduzindo um veículo que chega em muitos casos a atingir mais de 25km/h.



Figura 16 - Bicicleta Elétrica

Fonte: Arquivo pessoal

O uso de bicicletas é um meio possível e comum de deslocamento na cidade. A estruturação da mesma, que inclui a presença de vias largas em toda sua extensão, pode ser considerado um potencial a adaptação da malha viária a esse novo contexto. Porém, mudanças estruturais apenas não garantem que ciclistas (sejam estes portadores de bicicletas convencionais e elétricas) e pedestres tenham segurança para se deslocarem nas ruas. Ficou visível, através do exemplo das alterações de estacionamento da Avenida Getúlio Vargas, umas das principais vias da cidade, que a lógica de se pensar cidades através da demanda dos automóveis ainda vigora entre os planejadores, tornando ainda mais difícil a inserção de um novo modal no contexto da cidade. Os planejadores ainda não possuem a visão de que o estímulo ao uso do

automóvel, além de degradar o meio, toma espaço e exclui demais meios de locomoção.

O estudo aqui apresentado se justifica em função da necessidade de mudança na lógica das cidades. Pensar nas cidades a partir apenas da demanda dos automóveis já não é mais possível. A demanda por um espaço público de qualidade, o que inclui o respeito ao ciclista e espaço digno para a apropriação de pedestres é uma realidade que deve ser considerada, já que o homem é o principal criador e usuário de tais espaços. Paraopeba é tomada aqui como objeto de estudo em que essa demanda se mostra evidente, e que tanto a população, quanto o poder público ainda necessitam se adaptar a essa lógica de planejamento, e a inserção das bicicletas elétricas no sistema de mobilidade da cidade. A pesquisa procura entender o usuário, analisar suas perspectivas em relação ao uso das bicicletas elétricas na cidade com o objetivo de chegar a alternativas que a incluam de forma igualitária no contexto em questão, a fim de garantir um espaço público seguro e de qualidade em que as pessoas se sintam convidadas a apropriação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo a análise do surgimento e a popularização das bicicletas elétricas no município de Paraopeba –MG. Para alcançar tal objetivo o estudo de caso foi organizado a partir de entrevistas estruturadas com atores relevantes para o conhecimento e caracterização do modal na cidade.

ZINI MOTORS

A Zini Motors foi a pioneira na venda do modal na região. A entrevista foi realizada com a Empresária Daniela, uma das sócias da loja. A princípio foram abordadas questões relacionadas a Zini Motors: como a loja surgiu, motivação para a escolha do mercado das bicicletas elétricas, e como foi a aceitação do modal na cidade. Em seguida foram abordadas questões relacionadas a vendas: histórico ao longo dos anos e os tipos mais populares. Posteriormente perguntou-se sobre o perfil dos usuários, a motivação da compra e a incidência de manutenção; já que além da venda, a loja também presta esse tipo de serviço. Por fim, abordou-se a aplicação da resolução do Contran nº 465 de 27 de Novembro de 2013, e o que falta a cidade de Paraopeba para melhorar a condição de circulação do modal.

A loja foi a pioneira no mercado de bicicletas elétricas da região, e trabalha com a venda e manutenção das mesmas. É um negócio familiar que possui hoje loja física nas cidade de Paraopeba e Pompeu, e realiza venda para mais de cinquenta cidades, incluindo para estados como Salvador e Paraná. Daniela descreve que a ideia de trabalhar com as bicicletas elétricas surgiu quando um conhecido da família resolveu adquirir uma bicicleta elétrica através da internet, sem saber direito o funcionamento do veículo. Quando este chegou, seu pai Nivaldo, se interessou pela ideia, deu uma volta na bicicleta, pesquisou sobre ela e resolveu investir. Assim sendo, ele e os dois filhos montaram a Zini Motors, com o primeiro fornecedor no Rio Janeiro. A empresaria descreve que encontrou diversas barreiras no inicio, era necessário fazer o cliente entender o que era uma bicicleta elétrica passar credibilidade, sendo que nem eles

tenham muita informação. Deste modo, as primeiras vendas foram realizadas para amigos mais próximos, até que os negócios se expandiram por meio da propaganda feita pelos próprios usuários. Com pouco mais de nove anos no mercado, as vendas que no início eram de em média cinco bicicletas por mês, hoje chegam a uma média de duas vendas por dia.

Daniela afirma que não houve muita resistência ao modal, remetendo ao uso já existente da bicicleta convencional e ressaltando que este é um produto completamente diferente. Em relação ao perfil dos usuários, ela descreve que as vendas são feitas na maioria para mulheres e idosos, este último geralmente adquire o veículo pela acessibilidade e pela impossibilidade de dirigir outros veículos. A empresária descreve que as vendas são realizadas por diversos motivos relacionados ao deslocamento diário, como levar as crianças na escola e ir ao trabalho. Outro uso importante apontado por ela está relacionado a logística urbana. Sendo assim, empresas como farmácia, hotel, e vendedores ambulantes estão adquirindo as bicicletas para o serviço de entrega, que na maioria das vezes é feito por motocicletas. Em relação ao uso por menores de idade, a empresária afirma que não vende para crianças e orienta que estas não devem conduzir, ressaltando que elas conduzem o veículo como se este fosse uma moto e sem nenhuma noção das leis de trânsito. Em relação a manutenção em consequência de acidentes, a empresária destaca que esse tipo de situação acontece na maioria dos casos em Paraopeba. Ela destaca as atitudes do usuário, afirmando que é comum que estes transitem sem respeitar as leis de trânsito, e que o problema está no condutor, e não no veículo. Muitas vezes o condutor possui habilitação, conhece as leis de trânsito, e dirige outros veículos, porém, quando está de porte da bicicleta elétrica conduz o veículo de forma incorreta.

Os modelos oferecidos pela loja são: scooter elétrica, com maior potência de motor e bateria, e o triciclo elétrico, de fabricação própria. O valor das bicicletas varia de acordo com os modelos, tem-se modelos de R\$4.000,00 a R\$10.000,00. As Pedelecs não são comercializadas na loja em função da demanda e dos altos custos, estas custam mais de 12 mil reais. A empresária diz que já comercializou o patinete elétrico, que não teve muita demanda em virtude da baixa potência e do alto custo que chega a ser mais caro do que as bicicletas elétricas. A loja trabalha com veículos novos e

usados. As baterias mais presentes nos produtos ofertados pela loja são as de Chumbo e Lítio. A maioria das bicicletas elétricas vendidas são as que possuem baterias de chumbo, são de 3 a 4 baterias por veículo. As baterias tendem a durar de um a um ano e meio, porém, veículos vendidos pela própria loja apresentaram vida útil da bateria maior. Um cliente utilizou sua bicicleta durante cinco anos e quatro meses com a bateria original. A empresaria ressalta que as baterias de lítio são uma tecnologia recente, e que segundo o fabricante ela dura um pouco mais. A durabilidade das baterias está associada ao uso, como: a maneira como é carregada, o tempo de uso, percurso e peso. Outro ponto importante abordado em relação as baterias é o descarte. Segundo a empresaria, a troca das baterias é feita na própria loja e que as baterias usadas são destinadas a empresas especializadas na destinação desse tipo de material.

Daniela também discorre sobre a importação dos veículos. Como a fabricação é chinesa, os modelos são importados e montados na loja. A empresaria conta que em muitos casos, em virtude do transporte, o produto chega estragado, ou com problemas nas peças e que o gasto relacionado a esse tipo de problema é grande. Ela ressalta que as bicicletas são idealizadas para a realidade chinesa, e não são adequadas aos problemas enfrentados na estrutura das cidades brasileiras, como as lombadas e os buracos. Outro problema relatado é o travamento dos containers, que acontece quando é identificada alguma irregularidade nos produtos, como a falta de peças, e acaba resultando em um atraso na chegada do produto e das peças de reposição. Nesse sentido, a empresaria afirma que todas as bicicletas são adaptadas, e que essa adaptação é fruto de um processo: na medida em que os problemas foram acontecendo, eles foram desenvolvendo e adaptando peças fabricadas no Brasil aos modelos importados. Um exemplo disso foi o desenvolvimento da serie especial, um modelo desenvolvido pela loja, onde são trocadas a suspensão por um modelo mais resistente, o aro também por um mais reforçado e o raio por um raio de motocicleta (Honda Biz).

Quando perguntada sobre a resolução do Contran nº 465 de 27 de Novembro de 2013, a empresaria aponta algumas observações sobre o uso do acelerador e os equipamentos de segurança. Os modelos mais vendidos são as scooters elétricas, que

segundo a lei requer de habilitação, a ACC. Entretanto não existe na região auto escolas que capacitem condutores para essa modalidade. Outra opção seria a carteira tipo A, que capacita condutores de motocicletas, nesse caso, o condutor não ira treinar em uma bicicleta. Outro aspecto que envolve o acelerador está relacionado ao sistema de pedal assistido (apesar de estar presente nos modelos oferecidos pela loja, quase nunca é usado por seus clientes), que permite que o condutor, pedalando, chegue a velocidades mais elevadas que o próprio acelerador. Em relação aos equipamentos de segurança, a empresaria afirma que apenas em Pompeu é cobrado o uso de capacete e a cadeirinha para as crianças. Ainda em Pompeu, ela descreve que é normal, quando chegam policiais novos na cidade, estes cobrarem habilitação e diz: “vira um caos, porque para a cidade inteira”. A empresaria conclui essa parte afirmando que a lei não se enquadra a realidade da cidade e dos próprios veículos. Ela também lembra as regras estabelecidas para as bicicletas convencionais, tanto quanto a circulação, quanto a própria estrutura física das mesmas, e ressalta que é exigido para estas o uso do retrovisor, e os modelos disponíveis no mercado não os tem.

Por fim, quando perguntado para Daniela o que falta a cidade de Paraopeba para melhorar a condição de circulação do modal, ela diz que a cidade é muito pequena para a implantação de ciclovias, e que é necessária uma melhoria na educação de todos: pedestres, ciclistas e motoristas. Ela ainda ressalta que os acidentes são poucos em vista a quantidade de bicicletas elétricas existentes no município e as imprudências cometidas por parte dos condutores.

PODER PÚBLICO

Em relação ao poder publico, a pesquisa seguiu por duas vertentes: a Prefeitura Municipal e a Policia Militar.

PREFEITURA

Na prefeitura o entrevistado foi o Secretario Municipal Marcio Tulio Moreira. As perguntas direcionadas a ele estavam voltadas ao posicionamento da prefeitura em

relação aos veículos. A princípio foi perguntado sobre a mobilidade por bicicleta no município e quais os planos relacionados em relação ao tema. Nesse momento abordou-se também sobre os Plano de Mobilidade Urbana, previsto pela Política Nacional de Mobilidade (PNMU). Outra questão levantada foi sobre a resolução do Contran nº 465 de 27 de Novembro de 2013 e sua aplicabilidade. Abordou-se também sobre a existência de algum projeto voltado as bicicletas, e posteriormente foi levantado se as bicicletas elétricas são um problema ou uma solução para a mobilidade no município. Por fim, foi perguntado ao Secretário o que falta ao município para melhorar as condições de circulação das bicicletas.

Marcio Tulio começa discorrendo sobre a importância de dar atenção as questões vinculadas a mobilidade urbana e destaca as alterações feitas na cidade. O secretário fala sobre a implantação de estacionamentos de 45° em alguns pontos da cidade e do projeto em andamento de reformulação da área central. Tal projeto visa melhorar o trânsito na área central. Ele ainda relata uma conclusão que chegou durante as alterações nos estacionamentos que é o fato de que quanto mais vagas eram implantadas, maior era a demanda. “Sempre vai faltar vaga”, ele afirma.

Quando perguntado sobre a existência de projetos voltados para as bicicletas o secretário diz que é uma preocupação, mas ainda não há existência de projetos. Ele argumenta que apesar da existência de muitas bicicletas no município, o número ainda não é expressivo ao ponto de resultar em muitos problemas, como por exemplo a incidência de muitos acidentes.

Em relação aos Planos de Mobilidade, ele relembra que o município seria obrigado por lei a desenvolver e que este deve estar contido no Plano Diretor, mas ressalta que isso demanda recursos da prefeitura. O secretário lembra a importância do plano, que este tem que ser feito, e remete aos problemas enfrentados nos grandes centros, como os congestionamentos e os acidentes envolvendo motocicletas. E finaliza esse assunto enfatizando que o plano tem que ser bem elaborado e que para o mesmo ser executado depende de uma série de fatores, como por exemplo a supressão de estacionamentos para a implantação de ciclovias. Sobre a resolução do Contran nº 465 de 27 de Novembro de 2013, ele diz que ela não tem como ser aplicada. O secretário argumenta que os veículos não possuem nenhum tipo de restrição. As bicicletas saem

das lojas prontas para o uso, não são emplacadas e não possuem documentação, o que dificulta a identificação do condutor e impossibilita ações punitivas. Deste modo, ele conclui que a resolução não tem aplicação, em virtude da falta de meios punitivos para o condutor; e afirma, “é como se não houvesse legislação”.

Ao ser questionado se as bicicletas elétricas são uma solução ou um problema a mobilidade do município, Marcio Tulio argumenta que o modal possui pontos positivos e negativos. Ele aponta como vantagem questões como velocidade, facilidade de estacionamento, a mobilidade que o modal proporciona, os custos e a ausência de ruído. Sobre os aspectos negativos, o secretario aponta os riscos de acidentes, o consumo de energia, os problemas com a legislação, mais precisamente a falta dela, e o descarte das baterias.

Por fim, quando perguntado sobre o que falta a cidade de Paraopeba para melhorar a condição de circulação do modal, ele responde que falta a conscientização dos usuários e dos motoristas de demais veículos é um ponto necessário, e outro ponto seria a falta de punição aos condutores em virtude das irregularidades, mas lembra que este ultimo não cabe ao município solucionar.

POLÍCIA MILITAR

Na Policia Militar o entrevistado foi o Policial Militar do Serviço Operacional, Henrique Luiz Bruno. As perguntas direcionadas a ele estavam relacionadas a opinião do mesmo sobre a mobilidade por bicicleta e a forma com que as bicicletas elétricas se deslocam pela cidade. Foi abordado também a incidência de acidentes vinculados ao uso do modal. Por fim, abordou-se a aplicação da resolução do Contran nº 465 de 27 de Novembro de 2013 no município, e se este estava preparado para receber o modal.

O policial descreve que a mobilidade por bicicleta na cidade é um pouco deficiente, somando a falta de conhecimento de alguns usuários. O mesmo considera a bicicleta elétrica um excelente meio de transporte, porém falta disciplina na condução e conhecimento de legislação de transito por parte dos usuários. Ao ser perguntado sobre a incidência de acidentes, o policial afirma que não há um levantamento porem há registro de acidentes envolvendo as bicicletas elétricas e convencionais, e ressalta que

estes não são constantes mas ocorrem. Ao ser perguntado sobre a resolução, o policial respondeu que acredita que o criador da resolução preocupado com a mobilidade, foi pratico, porem não levou em consideração as características de cada cidade, “ao meu ver o que é pratico para uma determinada cidade , não é o mesmo para outra”, e acrescenta que a resolução é aplicável em Paraopeba, porém, são necessárias melhorias na infraestrutura da cidade e regulamentação para a utilização das mesmas. Ao ser perguntado se a cidade está preparada para o modal, ele responde que nenhuma cidade está preparada para tal, tão pouco Paraopeba que a cada dia tem crescido o numero de veículos em circulação, afirmando que para a cidade ofereça condições de circulação é preciso mais que melhoria nas vias, que seria necessário também educar os usuários quanto as regras de circulação de transito.

E para finalizar, Henrique faz algumas considerações:

Não podemos fechar os olhos para as mudanças, o crescimento populacional, o uso dos recursos hídricos ou minerais, os avanços de todos os seguimentos. Para alguns o uso de bicicletas é modismo, se observarmos já não se encontra vagas para estacionar veículos nas ruas, não me refiro a grandes centros, me refiro a nossa cidade em que a maioria de seu moradores sempre usou ou usa uma bicicleta para se locomover quer para ir a escola, trabalhar ou mesmo realizar compras. E como esses veículos apresentam economia e facilidade de locomoção, se apresentam como forma de escape para muitos que percorre distancias consideráveis com um mínimo esforço, e se apresentam como uma forma menos poluentes, pois esse veículos de propulsão elétrica possuem baterias que serão descartadas após seu uso, bem como os pneus etc, enfim é uma modalidade que acredito veio para melhorar e se for usada de forma correta trará grandes benefícios para as cidades.

USUÁRIOS

A pesquisa com os usuários teve como objetivo principal entender as demandas e motivações dos mesmo. Nesse sentido foram abordadas questões como: motivação para a aquisição, opinião do usuário sobre o veiculo, manutenção, vantagens e desvantagens do uso, principais trajetos, quais as dificuldades encontradas no deslocamento, se já teve ou presenciou algum acidente, e o que falta a cidade para melhorar a condição de circulação do modal.

Foram entrevistados 14 usuários escolhidos aleatoriamente no centro do município e a representante da Câmara de Dirigentes Lojistas de Paraopeba, já que a pesquisa com a loja Zini Motors apontou que a CDL utiliza da bicicleta elétrica para fazer entregas. Dos 15 entrevistados, apenas dois eram do sexo masculino. A pesquisa apontou também, que as pessoas ficam em média de dois a três anos com a bicicleta, e quatro pessoas já trocaram o modelo de suas bicicletas pelo menos uma vez.

Em relação a motivação para a aquisição do modal, os entrevistados relataram que optaram pelo veículo por causa de sua praticidade; pelo fato de não exigir habilitação; preço de aquisição, mais barata que uma motocicleta; economia de tempo; consumo energético, não gasta muita energia e é mais barato que o combustível; não requer o pagamento de impostos anuais, como por exemplo o IPVA; o medo de dirigir um automóvel; e o alcance de distancias maiores.

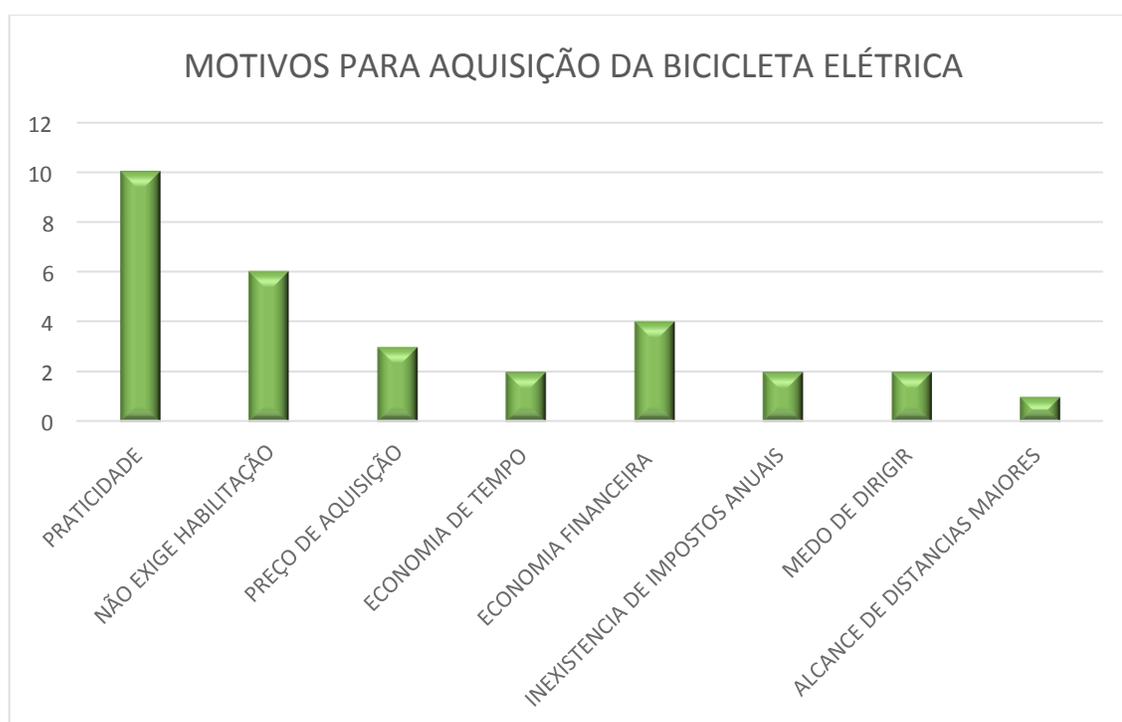


Figura 17 – Motivos para aquisição da bicicleta elétrica

Quando perguntados se gostam das bicicletas, todos os entrevistados disseram gostar e alguns ainda acrescentaram que não trocariam suas bicicletas elétricas por

nada. Apenas uma entrevistada disse que apesar de gostar, em virtude do desgaste da bateria teria comprado uma “Honda Biz”.

Em relação a manutenção, a maioria dos entrevistados relatou que já realizou pequenos reparos, como pneu furado e troca de freio. Os entrevistados que possuíam o veículo a mais de dois anos relataram também a troca de bateria. Apenas três entrevistados relataram não precisarem de nenhum tipo de manutenção, adquiriram o veículo a menos de um ano e meio.

As vantagens apontadas pelos entrevistados são: Agilidade, ser mais rápida que as bicicletas convencionais; a existência da bateria, que pode ser recarregada em casa; economia, comparado os custos da energia gasta com os custos do combustível; Praticidade, relacionada as facilidades de acesso a todos os pontos da cidade e ao fato de poder estacionar em qualquer lugar; tempo, por ser mais ágil, ela permite que as pessoas alcem em casa e levem os filhos na escola; inexistência de impostos anuais, como o IPVA; a presença de acessórios como buzina, farol e seta, que proporciona mais segurança ao usuário; e acessibilidade, pois é um veículo popular e atende a todas as pessoas.

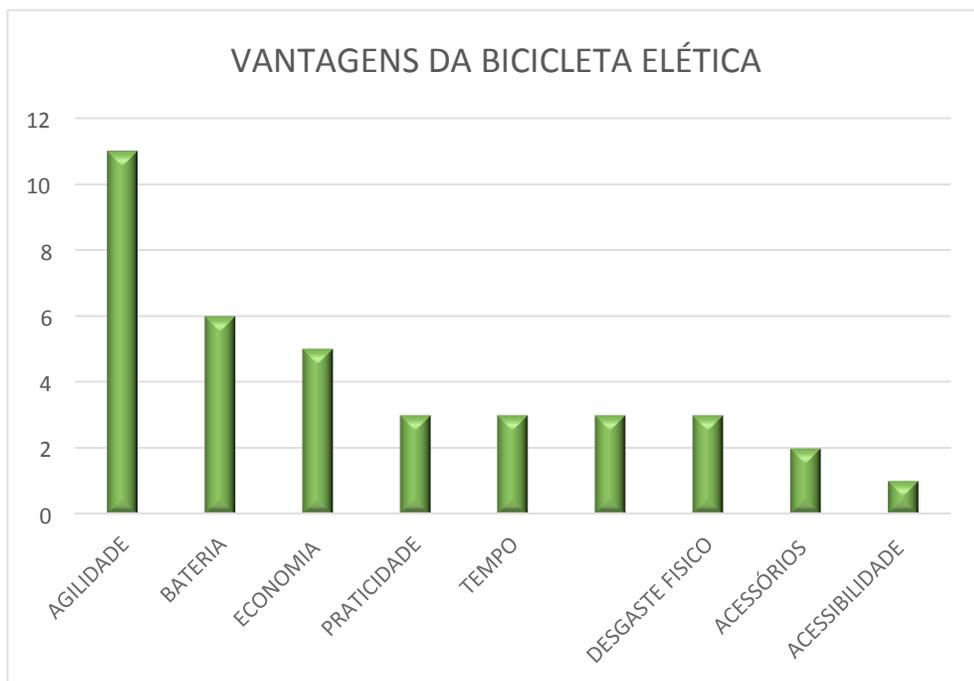


Figura 18 – Vantagens da bicicleta elétrica

A maioria dos entrevistados relatou não achar desvantagens nas bicicletas elétricas. Três entrevistado apontaram os altos custos de manutenção, na maioria das vezes relacionados as baterias; outro apontou o peso como algo ruim por dificultar que ela seja usada descarregada; e outro apontou a necessidade de levar o carregador durante os trajetos por causa da bateria.

Em relação aos principais usos, a maioria dos entrevistados respondeu que utiliza suas bicicletas para trajetos diários, como ir ao trabalho, levar os filhos na escola, e supermercado. Um uso identificado pela pesquisa foi uso das bicicletas para serviços de entrega, apontado por quatro entrevistados: o CDL, como já dito anteriormente; e três empresarias , duas donas de lojas e uma dona de padaria.

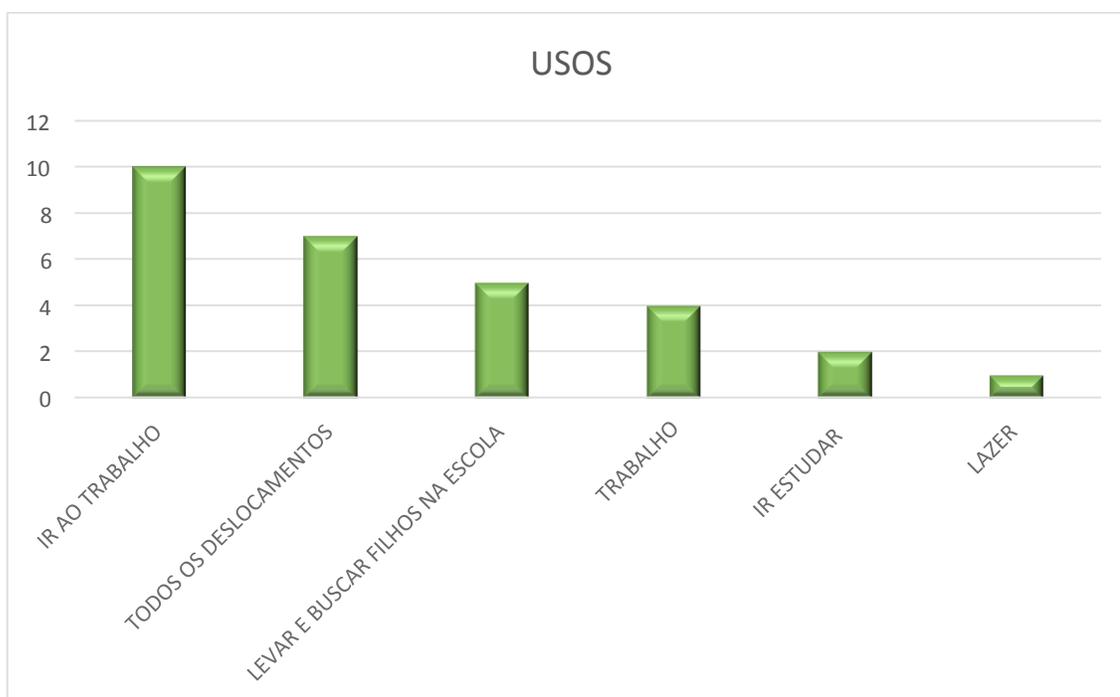


Figura 19 – Usos

Ao serem perguntados sobre as dificuldades encontradas no deslocamento, uma parcela dos entrevistados relatou que não ter dificuldades no deslocamento. Outra parcela apontou a disputa de espaço com o automóvel como a maior dificuldade encontrada. A resposta estava quase sempre relacionada a Avenida Getúlio Vargas e a

alteração nos estacionamentos da mesma. Outras dificuldades apontadas estavam relacionadas a pavimentação, existência de ondulações e buracos no trajeto que fazem o veículo trepidar; e infraestrutura, com falta de sinalização e local para estacionar.

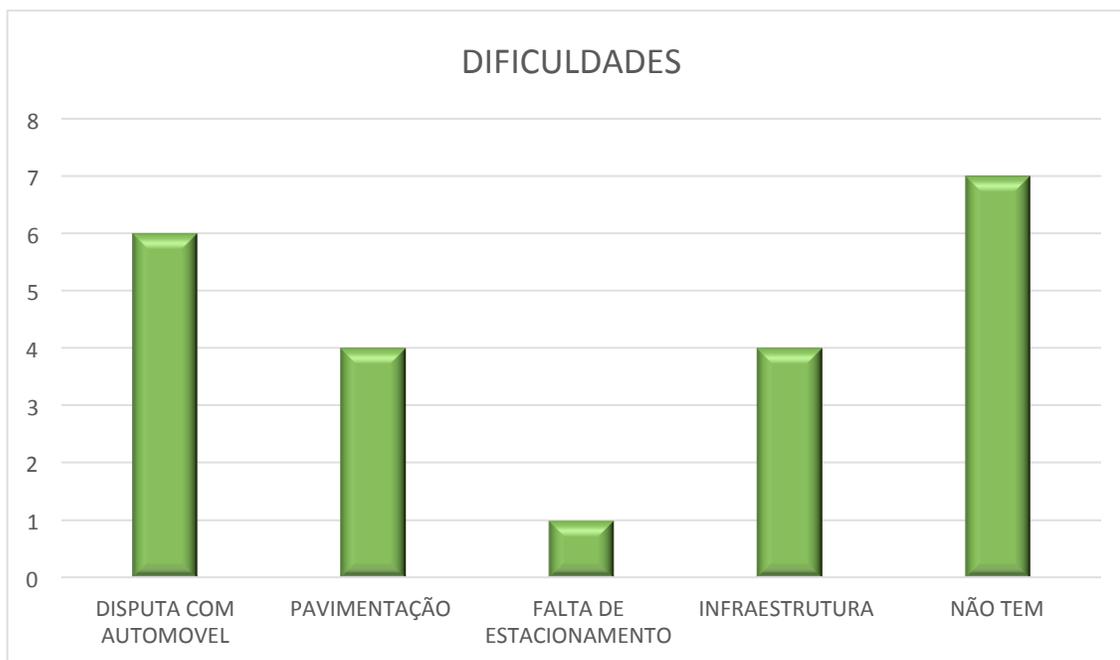


Figura 20 – Dificuldade encontradas no deslocamento

Quando perguntados se já lhes aconteceu ou presenciaram algum tipo de acidente envolvendo as bicicletas elétricas nove dos entrevistados relataram nunca ter presenciado ou se envolvido em acidentes desse tipo, porém, a maioria deste relatou ter presenciado imprudências dos próprios ciclistas. Os demais entrevistados relataram ter sofrido algum tipo de incidente envolvendo as bicicletas. São estes: derrapagem por areia no asfalto; quedas por em redutor de velocidade, conflito com carro enquanto esperava parada para atravessar a rua, bicicleta atropelada enquanto estacionada, e conflito com pedestre levando a queda do condutor. Foi identificado um caso mais grave envolvendo uma bicicleta elétrica e uma bicicleta convencional, onde a condutora da bicicleta elétrica teve que ser hospitalizada.

Ao serem perguntados sobre o que falta à cidade de Paraopeba para melhorar a condição de circulação das bicicletas, os entrevistados relataram a necessidade de investimentos em infra estrutura, como a implantação de ciclovias, sinalização e

manutenção das vias; falta de respeito em relação aos motoristas de carros e motos, que não dão preferência as bicicletas; educação dos usuários, que muitas vezes não respeitam as leis de transito e trafegam na contra mão, em canteiros e em alta velocidade; e por fim, mais espaço de circulação, quase sempre se referindo a Avenida Getúlio Vargas, que é a avenida central da cidade.

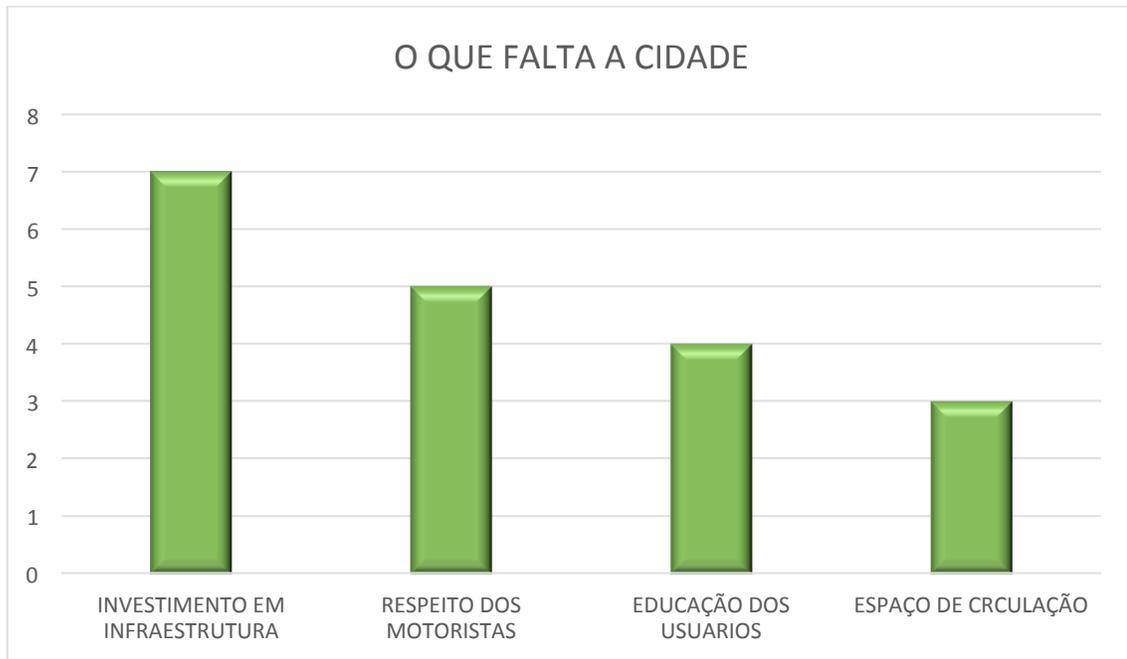


Figura 21 – O que falta a cidade de Paraopeba para melhorar a condição de circulação do modal

Para finalizar foi perguntado se haveria alguma consideração a adicionar a pesquisa. As respostas foram as mais variadas, os entrevistados abordaram questões relacionadas a segurança nas ruas, enfatizando a carência de infraestrutura e manutenção da infraestrutura existente. Uma das entrevistadas chegou a abordar se seria mesmo necessárias ciclovias na cidade, alegando que o deslocamento por bicicleta é algo comum a todos do município, que as pessoas já estão habituadas com a existência das mesmas e nesse sentido, não haveria necessidade de investimento nesse tipo de estrutura. Outra entrevistada assume que comete irregularidades conduzindo a bicicleta elétrica, como andar na contra mão. Outros disseram haver necessidade de uma legislação que regulamente o uso das bicicletas elétricas na cidade, e que isso diminuiria as imprudências e ajudaria a evitar acidentes. Um dos

entrevistados chega a dizer que as normas para as bicicletas deveriam ser semelhantes as normas que regulamentam o uso das bicicletas. De uma maneira geral, os entrevistados ressaltam a satisfação com a aquisição do veículo e uma das entrevistadas finaliza ressaltando a importância da bicicleta elétrica em seu dia a dia, e que comprou uma outra para a filha de 13 anos, e esta usa a bicicleta para todas as atividades diárias, como ir a escola e levar e buscar as irmãs mais novas a escola também.

A pesquisa apontou que as bicicletas elétricas emergiram em Paraopeba há cerca de nove anos, e desde então ganharam espaço como um meio de transporte popular na cidade. A partir dos dados coletados pelas entrevistas, pode-se observar que a maioria dos usuários estão satisfeitos com o veículo, e que não trocariam por outro modal. Tal fato se juntado as diversas vantagens apontadas, deixa claro a tendência deste de se popularizar ainda mais.

Foram identificados diversos usos para o modal, a maioria destes relacionados ao deslocamento diário, como ir ao trabalho e levar as crianças na escola. A pesquisa revela o uso também para serviços de entrega, o que nos mostra a vocação do mesmo para a logística urbana, que é hoje comum as motocicletas.

Em relação à estrutura da cidade, a pesquisa apontou que a falta de manutenção em a infraestrutura, e a disputa de espaço com o automóvel é algo que dificulta o deslocamento. Este ultimo está quase sempre associado com a avenida central do município. A entrevista com o secretario da prefeitura apontou que apesar de terem em mente que quanto mais espaço é direcionado ao carro, mais este irá demandar, as alterações previstas em relação a mobilidade ainda estão vinculadas a este. Assim, a pesquisa nos mostra que apesar da preocupação dos órgãos públicos com a mobilidade urbana, as atitudes tomadas até então servem como dificultadores ao uso das bicicletas, sejam estas elétricas ou não.

Os modelos identificados na cidade são semelhantes aos modelos apontados por Behredt et. al. (2018): Twist-and-go e scooter elétrica. Destes, o primeiro é o mais popular e tem um custo menor. Vale ressaltar que a existência do acelerador nesse modelos faz com que os usuários não utilizam do sistema de pedal de pedal assistido.

O referencial teórico identificou a existência da Resolução do Contran nº 465 de 27 de Novembro de 2013 que estabelece regras ao uso dos veículos elétricos. Porém, as entrevistas mostraram que as regras não se adequam a realidade do município, como apontado pelo Policial Henrique. Nesse sentido a pesquisa trouxe algumas questões. A primeira delas é a restrição ao uso do acelerador, apresentado pela empresaria Daniela, que aponta o alcance de velocidades maiores pelo sistema de pedal assistido e destaca o alto custo das Pedelects. Outra questão também levantada pela empresaria é o uso do capacete, que só é visto na cidade de Pompeu em virtude de cobranças do poder público da cidade. O secretário municipal Marcio Tulio acrescenta a falta de emplacamento e documentação dos veículos como um fator que dificulta a aplicação da resolução, pois impossibilita a identificação do condutor.

Foram identificados também alguns incidentes vinculados ao uso das bicicletas elétricas. Estes podem estar associados a disputa por espaço com outros modais, e a imprudência dos usuários. A imprudência é apontada por todos os entrevistados. Nesse sentido, vale dar destaque ao que aponta o Policial Militar Henrique, que associa a imprudência a falta de conhecimento do usuário sobre as leis de trânsito; e o fato apontado pela empresaria Daniela sobre os condutores que são habilitados e utilizam de outros veículos, que quando estão de porte das bicicletas elétricas agem de forma imprudente. Tal comportamento pode ser associado também a falta de restrições ao uso destes veículos e a falta de ações punitivas ao usuário.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Viu-se que as cidades são grandes consumidoras de recursos e geradoras de resíduos, e que do ponto de vista da sustentabilidade estas devem ser pensadas para que esse recursos se mantenham e que a geração de resíduos seja minimizada ao máximo. A sustentabilidade urbana é uma tendência mundial e uma necessidade evidente. O processo de urbanização das cidades ocorreu de forma acelerada e desordenada. A invenção do veículo permitiu que estas se desenvolvessem horizontalmente, resultando em grandes distancias que apenas os veículos poderiam vencer. Deste modo, as cidades se tornaram grandes dependentes dos meios de transporte, sejam estes públicos ou particulares. Os custos da proliferação dos veículos motorizados e do uso exacerbado dos mesmos atingem questões sociais ambientais e econômicas, o que torna o entendimento sobre sustentabilidade indissociável das questões relacionadas a mobilidade urbana, já que é esta que dá suporte a vida nas cidades.

A busca por cidades mais humanas e pela retomada do espaço urbano, traz uma releitura do uso das bicicletas como meio de transporte, através da pressão popular e da implantação de infraestrutura adequada que garanta segurança para a circulação do modal. Diferente do automóvel, a bicicleta proporciona ao usuário uma interação maior com o meio e um respeito maior a vida nas cidades em todos os aspectos. Assim sendo, um planejamento urbano que seja cíncoinclusivo é de suma importância para a quebra do paradigma estabelecido pelo automóvel e o reconhecimento do homem como agente produtor de espaço.

A bicicleta elétrica se insere nesse cenário em meio a readaptação do espaço das cidades para a retomada das bicicletas convencionais. A pesquisa mostrou que estas facilitam o deslocamento em distancias maiores do que as bicicletas convencionais e auxiliam no deslocamento em regiões de declividades mais elevadas. Por ser um fenômeno recente no planejamento urbano, seu uso resulta em uma série de questões, que em parte se assemelham as questões vividas pelos usuários da bicicleta convencional, como por exemplo o conflito com outros modais e a falta de incentivo tanto para a comercialização quanto para seu uso. As bicicletas elétricas

surgem na China sem nenhum incentivo do governo, como uma alternativa a carência de transporte resultante da proibição das motocicletas nos grandes centros urbanos. Por ser um veículo econômico e de fácil acesso, estas se popularizaram rapidamente, e vem ganhando espaço no mercado internacional. As principais questões levantadas pela pesquisa foram, o uso das baterias e as questões legais referentes aos modelos existentes. A maioria dos países, principalmente na Europa, equiparam as pedelecs as bicicletas convencionais, sendo aplicadas então as mesmas regras de circulação. O Brasil também segue essa tendência através da resolução do Contran, porém o estudo de caso apontou que a resolução não se aplica a todos os casos.

Paraopeba, é uma cidade de pequeno porte situada a aproximadamente 99km da capital do estado de Minas Gerais. Ao analisar a estrutura física do município e seu desenvolvimento ao longo dos anos, pode-se perceber que a cidade possui uma cultura de vias largas e estruturantes, o que facilita o deslocamento dos veículos e é um potencial para a implantação de estruturas que facilitem e deem segurança ao uso de bicicletas. O uso de bicicletas e o caminhar são hábitos comuns aos moradores do município, porém as intervenções realizadas no espaço público servem como um desestímulo ao uso destes modos de locomoção. As bicicletas elétricas estão presentes no município a cerca de 9 anos e os problemas enfrentados em relação ao seu uso se assemelham a algumas questões apontadas nos estudos chineses. Os modelos mais comuns encontrados no município, são as scooters elétricas, e a regulamentação das mesmas requer de meios legais ainda inexistentes. Além de uma carência vinculada ao entendimento do modal, seu funcionamento e capacidade de suprir as demandas da mobilidade; a falta de regulamentação e de medidas punitivas ao mal uso do veículo se configuram em um agravante a segurança nas ruas da cidade. Os próprios usuários reconhecem a imprudência e o desrespeito as leis de trânsito. Tais problemas não se restringem apenas aos usuários do modal, a falta de respeito de motoristas dos veículos e a falta de atenção dos pedestres também foram apontadas pelo estudo e se configuram em um agravante. É importante ressaltar que apesar do número limitado de entrevistados, a pesquisa nos permitiu identificar a maneira como as bicicletas elétricas se popularizaram no contexto da cidade, e as demandas dos usuários, e isso inclui os principais usos associados ao veículo. Deste modo, a pesquisa nos aponta diretrizes

importantes para a compreensão do fenômeno em si. Apesar de terem sido identificadas questões relacionadas a regulamentação e ao próprio uso do modal, pode-se concluir que as bicicletas elétricas se mostram como um veículo promissor a mobilidade urbana do município.

Deste modo, pode-se concluir que o uso das bicicletas elétricas possui um potencial para suprir os desafios da mobilidade urbana, porém, sua inserção completa no sistema de mobilidade ainda depende de avanços na compreensão destas como um modal de transporte e sua regulamentação como tal.

8 REFERÊNCIAS

ALIANÇA BIKE, Bicicleta Elétrica: como e por que incentive-las, 2018a. Disponível em: http://www.aliancabike.org.br/assets/_docs/13_06_2018_01_33_bicicleta_eletrica_-_fact_sheet_-_junho_18.pdf. Acesso em: 07 Maio 2019.

ALIANÇA BIKE, Projeções e análise de demanda por bicicletas elétricas no Brasil, 2018b. Disponível em: <http://bicicletaseletricas.aliancabike.org.br>. Acesso em: 07 Maio 2019.

AN, Kang et al. Travel characteristics of e-bike users: Survey and analysis in Shanghai. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 96, p. 1828-1838, 2013.

BATTISTON, Marcia; OLEKSZECHEN, Nikolas; NETO, Arnaldo Debatin. Barreiras e facilitadores no uso da bicicleta em deslocamentos diários: alternativas para a mobilidade urbana. *Revista de Ciências Humanas*, v. 51, n. 1, p. 269-286, 2017.

BEHRENDT, Frauke. Why cycling matters for electric mobility: towards diverse, active and sustainable e-mobilities. *Mobilities*, v. 13, n. 1, p. 64-80, 2018.

BOARETO, Renato. A mobilidade urbana sustentável. *Revista dos transportes públicos*, v. 25, n. 100, p. 45-56, 2003.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Caderno de Referência para Elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília: MCidades, 2007b. (caderno 1).

BRASIL. Planmob Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Ministério das Cidades, Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSE/planmob.pdf>. Acesso em: 07 Maio 2019

BRASIL, Governo do. Planmob Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Ministério das Cidades, Brasília, 2007.

CÉSAR, Yuriê Baptista. A garantia do direito à cidade através do incentivo ao uso da bicicleta nos deslocamentos urbanos. Monografia (Graduação em Geografia)-Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, 2010.

CHERRY, Christopher; CERVERO, Robert. Use characteristics and mode choice behavior of electric bike users in China. *Transport policy*, v. 14, n. 3, p. 247-257, 2007.

CHERRY, Christopher R.; WEINERT, Jonathan X.; XINMIAO, Yang. Comparative environmental impacts of electric bikes in China. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 14, n. 5, p. 281-290, 2009.

COMISSÃO EUROPEIA (2000). Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.

Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN. 2013. Resolução n. 465 de 27 de Novembro de 2013. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/Resolucao4652013.pdf>>. Acesso em 30 Set. 2018.

DE ÁVILA GOMIDE, Alexandre; GALINDO, Ernesto Pereira. A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. estudos avançados, v. 27, n. 79, p. 27-39, 2013.

GEHL, Jan. Cidades para pessoas : 2 ed. São Paulo: Perspectiva , 2013.

ILLICH, Ivan. Energia e eqüidade in Apocalipse motorizado. A tirania do automóvel em um planeta poluído. Ned Ludd (org.). São Paulo: Conrad, 2004.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Comunicado 128 – a nova lei de diretrizes da política nacional de mobilidade urbana. Brasília: Ipea, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120106_comunicadoipea128.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2012.

ITDP Brasil. Guia de Planejamento Cicloinclusivo. RJ, Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/midias/estudos/guia-cicloinclusivo-ITDP-Brasil-agosto-2017.pdf>>. Acesso em: 20 Set. 2018

JACOBS, Jane. Morte e vida de grandes cidades. 3 ed. São Paulo: WMF Martins Fontes , 2011.

JORNAL DE PARAOPEBA. **Jornal de Paraopeba – Edição 242**. Paraopeba: Facebook, 18 mar. 2012. Disponível em: <<https://www.facebook.com/jornaldeparaopeba/timeline>> Acesso em: 30 Set. 2018.

LIN, Xiao; WELLS, Peter; SOVACOOOL, Benjamin K. Benign mobility? Electric bicycles, sustainable transport consumption behaviour and socio-technical transitions in Nanjing, China. Transportation research part A: policy and practice, v. 103, p. 223-234, 2017.

MAZOTTI, Alda Judith Alves. Usos e abusos dos estudos de caso. Cadernos de Pesquisa, Rio de Janeiro, v. 36, n.129, p. 637-651. Set/dez. 2006.

OLIVEIRA, G. et al. Quando TOD vira DOT: uma contextualização do modelo de desenvolvimento orientado ao transporte para o Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE TRANSPORTE PÚBLICO Y URBANO. 2014.

ONU-ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Habitat III: nova agenda urbana. 2017. Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>>. Acesso em: 07 Maio 2019.

ONU-ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 13 out. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 07 Maio 2019.

ROGERS, Richard E. GUMUCHDIAM. Philip. Cidades para um pequeno planeta. Barcelona:[SN], 2001.

SCHÖRNER, Anderson R. Especial Bicicleta Elétrica. Revista Bicicleta. 16 jan. 2013. Disponível em: <http://www.revistabicicleta.com.br/bicicleta.php?especial_bicicleta_eletrica&id=2351>. Acesso em: 20 Set. 2018

SOARES, Rafael Della Gatta. Bicicleta e mobilidade urbana-Modismo ou solução sustentável para o transporte na cidade de São Paulo. Trabalho de conclusão de curso, Escola de comunicações e artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

WEI, Longyu et al. Comparison study on travel characteristics between two kinds of electric bike. Procedia-Social and Behavioral Sciences, v. 96, p. 1603-1610, 2013.

WEISS, Martin et al. On the electrification of road transportation—A review of the environmental, economic, and social performance of electric two-wheelers. Transportation Research Part D: Transport and Environment, v. 41, p. 348-366, 2015.

WELLS, Peter; LIN, Xiao. Spontaneous emergence versus technology management in sustainable mobility transitions: Electric bicycles in China. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 78, p. 371-383, 2015.