

**MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE
VIABILIDADE PARA ADEQUAÇÃO EM UMA REGIÃO
DE TEÓFILO OTONI – MG**

**SUSTAINABLE URBAN MOBILITY: FEASIBILITY
STUDY FOR FITNESS IN A REGION OF TEÓFILO
OTONI - MG**

Dejairo Sinatra Pereira de Oliveira

Acadêmico de Engenharia Civil pela Faculdade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, Brasil. Email: djairosinatra@live.com

Diel de Jesus de Sousa Cruz

Acadêmico de Engenharia Civil pela Faculdade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, Brasil. Email: dieldjesus@gmail.com

Altamiro Junio Mendes Silva

Mestre, Faculdade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, Brasil. Email: altamirojms@gmail.com

RESUMO

A especulação imobiliária e o aumento nos valores dos imóveis nos grandes centros deram origem a um fenômeno chamado de periferização. Tais fatores vem gerando enormes prejuízos à mobilidade urbana, uma vez que é resultado de um modelo de expansão que ocorre de forma horizontal, contrariando os parâmetros de cidades inteligentes, aumentando as despesas com infraestrutura urbana, e conseqüentemente a distância dos deslocamentos e o número de viagens realizadas para as áreas mais centrais das cidades. A mobilidade urbana sustentável (MUS) propõe a utilização dos modais de transportes não motorizados e coletivos para solucionar os problemas decorrentes desses fenômenos, o que fez essa vanguarda ter um crescimento ascendente de aceitação mundo a fora. O presente estudo de caso analisa os impactos que a aplicação do conceito de MUS irá causar especialmente em uma região de Teófilo Otoni, bem como uma análise sobre sua viabilidade de implantação e a sugestão de técnicas que podem ser utilizadas para a revitalização dessa área, como por exemplo, a criação de uma ciclofaixa bidirecional, a revitalização de calçadas e a readequação do fluxo viário.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana Sustentável; Viabilidade; Modais de transporte; Revitalização; Ciclofaixa.

ABSTRACT

Real estate speculation and the increase in real estate values in the major centers gave rise to a phenomenon called peripherization. These factors have been causing enormous losses to urban mobility, since it is the result of an expansion model that occurs horizontally, contrary to the parameters of smart cities, increasing the expenditure on urban infrastructure, and consequently the distance of travel and the number of trips made to the most central areas of cities. Sustainable urban mobility (MUS) proposes the use of non-motorised and collective transport modes to solve the problems arising from these phenomena, which made this vanguard have an upward growth of acceptance worldwide. This case study analyses the impacts that the application of the MUS concept will cause especially in a region of Teófilo Otoni, as well as an analysis of its feasibility of implantation and the suggestion of techniques that can be used for the revitalization of this area, such as the creation of a bi-directional cycle lane, the revitalization of sidewalks and the readjustment of the road flow.

Keywords: Sustainable Urban Mobility; Viability; Transport modes; Revitalization; Cycle track.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade mostra que a necessidade de criar, ou projetar mecanismos cada vez menos agressivos ao meio ambiente, acessíveis à população e economicamente viáveis, se tornou efetivamente maior frente aos desafios impostos pela conjuntura atual, e isto, devido ao crescimento desordenado dos centros urbanos.

O desenvolvimento sustentável define as suas estratégias dentro da visão coletiva dos aspectos sociais, econômicos e ambientais (CAMPOS, 2005). Conforme afirmou Plume (2003), o princípio do desenvolvimento sustentável se dá em trazer desenvolvimento, suprimindo as necessidades das atuais gerações sem que comprometa a possibilidade ou a capacidade das gerações futuras de sanar as suas carências.

De acordo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do ano de 2015 mostra que aproximadamente 85% da população brasileira vivem em zonas urbanas. Como resultado, ocorre o aumento na quantidade de pedestres e automóveis circulando pelas cidades, gerando mais poluição devido à utilização desses automóveis e ocasionando maior risco de acidentes. Diante de tal exposto, torna-se necessário que se criem políticas públicas que venham discutir a respeito da Mobilidade Urbana Sustentável (MUS) nas cidades, com vistas a facilitar a circulação de pessoas pelas mesmas, objetivando maior bem-estar social e crescimento econômico.

Baseando-se nessa problemática, e aplicando os conhecimentos adquiridos, estudaremos a viabilidade de se adequar essa prática que norteará os sistemas de mobilidade urbana nos grandes centros, especialmente numa região da cidade de Teófilo Otoni, no estado de Minas Gerais.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral:

O principal objetivo deste trabalho é propor a aplicação do conceito de MUS às vias, com intuito de solucionar os problemas relacionados à mobilidade e diminuir os impactos ambientais causados pelo trânsito na região.

1.1.2 Objetivos Específicos:

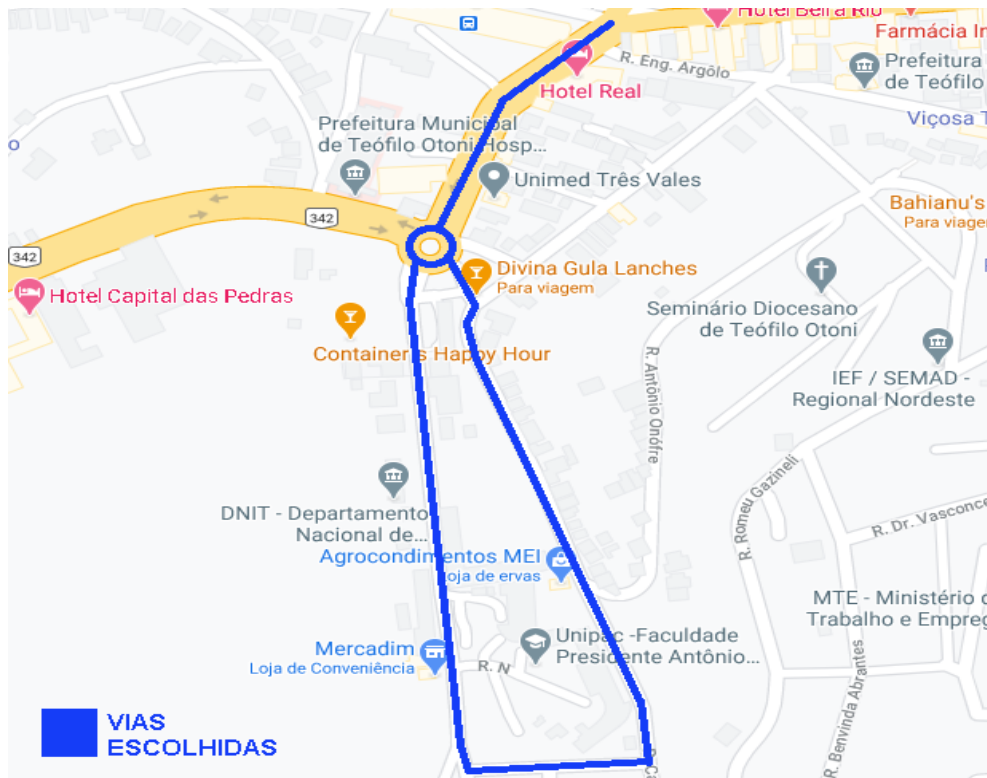
- Expor e verificar o modal de transporte mais viável e sustentável para implementação nas vias;
- Mostrar a viabilidade da implantação de uma ciclofaixa na região escolhida;
- Sugerir a regularização das calçadas existentes nas vias com base em dados relativos ao fluxo de pessoas que circulam nessa área;
- Mostrar o quão é exequível a promoção à prática do ciclismo e da caminhada como forma das pessoas deixarem o veículo em casa para desafogar o trânsito na região;

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 APRESENTAÇÃO DO LOCAL

Tendo em vista a sua importância socioeconômica para a cidade e os vários problemas apresentados no trânsito da mesma, optou-se pela escolha de uma região que compreenderá as Ruas Engenheiro Celso Murta e Antônio Onofre no bairro Olga Prates Correia e a Rua Otávio Esteves Otoni, no bairro São Diogo, conforme é apresentado na figura 1. Essas vias ligam a dois dos principais polos atrativos de viagem da cidade, que é o terminal rodoviário de Teófilo Otoni, e uma das grandes faculdades do nordeste de Minas, que recebe estudantes de mais de 40 cidades dos vales do Jequitinhonha, Mucuri, São Mateus e Rio Doce.

Figura 1 – Região Escolhida



Fonte: GOOGLE MAPS (2020).

2.2 PERIFERIZAÇÃO

As migrações em massa para os grandes centros em busca de melhores oportunidades de vida, acesso à infraestrutura e outros serviços ofertados de maneira mais abrangente, têm gerando constante expansão territorial nas cidades, ocasionando um fenômeno chamado de periferização conforme é demonstrado pela figura 2, isso ocorre devido à especulação imobiliária e a forte alta nos valores dos imóveis situados nas áreas centrais, gerando a dispersão da população mais pobre para áreas mais periféricas e ambientalmente vulneráveis como encostas e topos de morro. (PENA, 2015)

Figura 2 – Periferização



Fonte: (controversia.com.br, acesso: 31/08/2020).

Com essa expulsão, aumentam-se acentuadamente os deslocamentos e a dificuldade na locomoção até os destinos, com isso, a maneira das pessoas circularem nas vias urbanas passou a ocorrer principalmente através de veículos automotores ou a pé. Essa combinação têm gerado diversos problemas, não só ambientais como também socioeconômicos e de mobilidade. Tais questões passaram a pautar as discussões governamentais frente à necessidade de adoção de medidas visando reduzir os impactos maciços provenientes dessa forma de expansão urbanística, com vistas a humanizar os meios de convivência das pessoas que habitam nessas áreas, bem como, a facilidade de circulação por meio delas. (BORGES E ROCHA, 2004)

2.3 MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (MUS)

Os sistemas de MUS não abrangem somente a questão ambiental, mas também buscam alternativas mais viáveis economicamente para mitigar os problemas de trânsito. Esses mecanismos priorizam os meios de transportes não motorizados e coletivos, visando reduzir a quantidade de automóveis circulando pelas ruas, essa hierarquia é representada pela figura 3.

Figura 3 – Mobilidade Urbana Sustentável



Fonte: KARAM (2012).

Segundo o site Mobilize Brasil (2013) esse conceito também demanda calçadas que ofereçam conforto aos seus usuários, niveladas, sem buracos e obstruções, uma vez que a maioria das viagens realizadas nas cidades brasileiras é feita a pé ou em cadeiras de rodas. Considerando esse aspecto, as políticas voltadas para transportes a motor, abrangem também os fatores voltados para a locomoção a pé, priorizando as boas condições de circulação para todos aqueles que transitam nos meios urbanos como os pedestres, cadeirantes, deficientes visuais ou aqueles com mobilidade reduzida.

Essa prática está diretamente ligada às questões de uso e ocupação de solo, e propõe a redução da utilização do espaço urbano, incentivando a população a usar menos os meios de transporte individuais, adotando a caminhada para percorrer pequenas distâncias, bicicletas em distâncias intermediárias e meios de transporte coletivo para longas distâncias, reduzindo assim, a ocupação do solo urbano por meio dessas alternativas.

2.4 MODAIS DE TRANSPORTE

2.4.1 TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS

Muitos dos problemas enfrentados atualmente relacionados à mobilidade e acessibilidade nos grandes centros urbanos do país poderiam ser amenizados ou até mesmo solucionados caso houvesse uma maior preocupação com a integração entre os modais de transporte coletivo. Tal processo vai de encontro a

uma maior coordenação das políticas públicas no sentido de implementar medidas de melhor aproveitamento do espaço urbano tendo em vista o quão desigual é a espacialização do território. Esse sistema, apesar de suas deficiências, tem se consolidado com o principal meio de transporte das pessoas nas cidades do Brasil, dada a sua capacidade de interligar regiões mais distantes umas das outras seja pela frequência com que circulam. (VIVADECORA, 2019)

No cenário contemporâneo, quando se trata desse tipo de transporte, os ônibus são a categoria mais utilizada no país, com destaque para aqueles que trafegam nos municípios, considerando-se que os mesmos possuem rotas específicas, trafegam em determinados bairros e regiões da cidade. Embora o ônibus seja o mais conhecido e utilizado, podemos citar alguns outros exemplos de transporte coletivo de passageiros, como o metrô, os veículos leves sobre trilhos (VLT), as estações e faixas específicas para ônibus (BRT), os monotrilhos e etc. Devido à sua grande capacidade de transporte de passageiros, essas modalidades vêm sendo adotadas com mais frequências nas metrópoles brasileiras. (MARCONDES, 2015)

2.4.2 TRANSPORTE INDIVIDUAL DE PASSAGEIROS

Devido à ineficiência do transporte público coletivo no Brasil, os brasileiros têm optado pela utilização do transporte individual de passageiros como principal meio de locomoção, dado à sua versatilidade e velocidade, sendo compostos em sua maior parte por carros, motocicletas e bicicletas.

Os carros e as motocicletas são os veículos mais utilizados no Brasil, porém não contribuem para as políticas de MUS, sendo, portanto, preferível à utilização dos meios de transporte coletivo, tendo em vista o maior aproveitamento do espaço físico da cidade, em razão de que grande parte dos automóveis estão ocupados com no máximo dois passageiros, o que torna necessário um número bem maior para o transporte dessas pessoas se comparado ao número de ônibus. (VIVADECORA, 2019).

Esse sinistro ocasiona a ausência de vagas de estacionamento, maiores congestionamentos e conseqüentemente, a maior emissão de gases intensificadores do efeito estufa, que conforme o Instituto de energia e Meio Ambiente (IEMA), em São Paulo, a maior cidade do país, os automóveis são responsáveis por 72,6% da emissão desses tipos de poluentes.

2.4.4 TRANSPORTES NÃO MOTORIZADOS

A lei 12.587/2012 que institui a política de mobilidade urbana prioriza o uso de transportes não motorizados sobre os motorizados e o uso do transporte público coletivo sobre o individual motorizado. Por definição tem-se que deslocamento não motorizado é aquele no qual se realiza a pé, de cadeiras de locomoção (rodas), com o uso de muletas, ou seja, todo trajeto realizado de forma autônoma, mesmo com o uso de equipamentos técnicos. (BRASIL, 2004)

Daros (2000), afirma que todos nós somos pedestres, dessa forma estamos apenas como passageiros e condutores. Destarte, é fundamental que se compreenda tal diferença, pois daí surge a prerrogativa de que o espaço público é de preferência dos pedestres.

Para Ferreira (2002), os governos que tem como prioridade a adequação do sistema viário aos transportes motorizados e individuais devem entender que os espaços destinados a pedestres e ciclistas estão se tornando paulatinamente raros, menos atrativos e por sua vez menos seguros, conseqüentemente sofrendo uma perda maciça de usuários desse meio de locomoção.

O transporte que se dá por meio de bicicletas e a pé são as formas mais democráticas, baratas e sustentáveis que a população dispõe para realizar os seus deslocamentos. A prática de exercícios como a caminhada e o ciclismo são hábitos importantíssimos no âmbito da saúde pública, tendo em vista que diversos estudos afirmam que essas atividades proporcionam benefícios como os controles dos índices glicêmicos e da pressão arterial, fornece maior sensação de bem estar e disposição, equilibrando o peso e diminuindo a possibilidade de adquirir a obesidade e doenças provenientes dela. (BIKE REGISTRADA, 2020)

Devido as suas vantagens, deveriam estar em um nível mais elevado de discussão nas políticas públicas, mas no decorrer dos anos têm-se visto a carência de ações efetivas para sua implantação. As bicicletas constituem uma fonte alternativa ao transporte público não motorizado individual, porém, devido à ausência de infraestrutura adequada e segura para os ciclistas, tem sido cada vez mais difícil a adoção integral desse modal no país.

De acordo com a Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores e Motonetas, Bicicletas e Similares (ABRACICLO), o Brasil é o terceiro produtor mundial de bicicletas, responsável por volta de 4% da produção mundial, ficando atrás apenas da China, com 66,7%, e da Índia, com 8,3%. No que diz respeito a consumo, em 2009 o país aparece na quinta colocação, com 5,3

milhões de unidades, a China aparece na primeira colocação, com 25 milhões de unidades.

2.4.5 CICLOVIAS, CICLOFAIXAS e CICLORROTAS

Tendo em mente a segurança e proteção dos ciclistas em meio ao trânsito muitas vezes caótico nas grandes cidades, foram criadas as ciclovias, que para Fernandes (2011) são um espaço segregado fisicamente e são destinados em especial para o tráfego de bicicletas, sendo também, o modo mais seguro, porque há uma separação física impedindo o contato com os outros veículos. O seu sentido de circulação poderá ser unidirecional, ou seja, permite a circulação pela mesma em um único sentido, ou então, ser bidirecional, permitindo a circulação nos dois sentidos dela. As ciclovias deverão ser devidamente sinalizadas vertical e horizontalmente, contando também com a sinalização semafórica, com inclinação correta para facilitar a drenagem e apresentar iluminação eficiente. Em geral, têm um custo de execução maior que o das ciclofaixas e são mais utilizadas em regiões de trânsito rápido, tendo em vista que são mais vantajosas no que tange à segurança dos usuários.

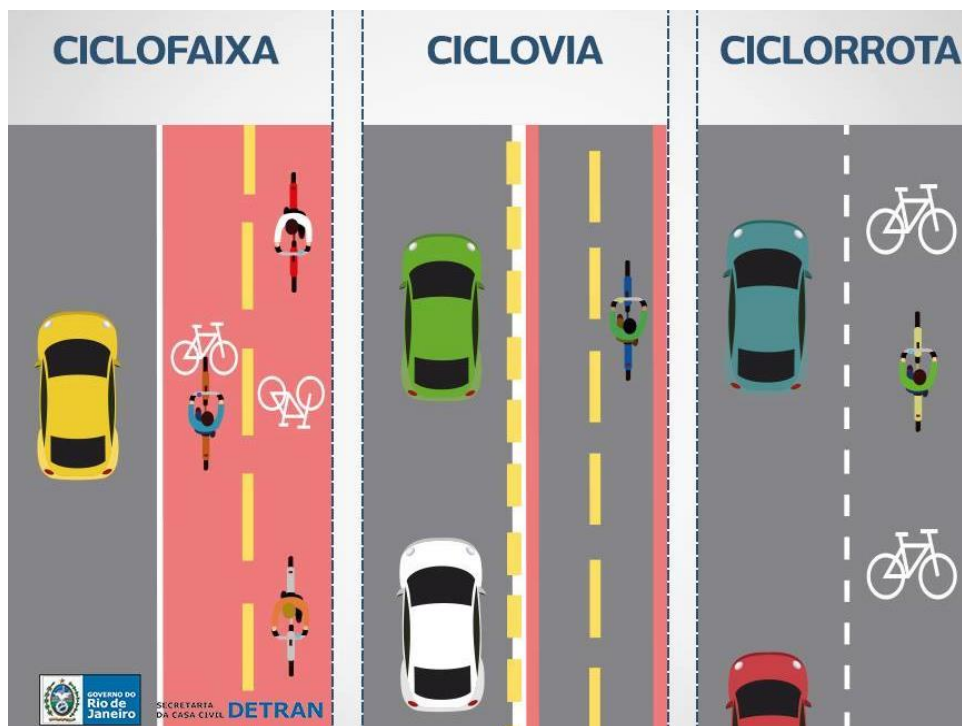
Outra modalidade que vêm sendo bastante utilizada são as ciclofaixas, que segundo CZERWONKA (2020) É um espaço delimitado na própria via, ou seja, junto com os outros veículos, em calçadas ou canteiros exclusivos aos ciclistas, podendo ser implantada no mesmo nível da pista de rolamento, calçada ou canteiro, podendo ser unidirecional ou bidirecional. São mais fáceis de serem implantadas e demandam menos recursos que as ciclovias, em contrapartida, oferecem um pouco menos de segurança. São utilizadas, em sua maioria, em vias onde o trânsito de veículos ocorre de forma mais lenta.

Na visão de Felipe (2020), as ciclorrotas são caminhos tranquilos em que o tráfego de veículos automotores é bem menor, sendo costumeiramente utilizados por ciclistas, podendo ser definida também como caminhos compartilhados com sinalizações de tráfego calmo para informar aos condutores de veículos automotores que existe tráfego de ciclistas na via, com a finalidade de que os mesmos venham ter atenção redobrada quanto à presença destes, reduzindo a possibilidade da ocorrência de acidentes e conseqüentemente, os riscos de se transitar pela mesma. Esse sistema de tráfego é menos seguro que as ciclovias e ciclofaixas, uma vez que a circulação se dará na pista de rolamento e não há a destinação de um espaço específico para os usuários, porém a ampla sinalização

instalada na via tem como objetivo ressaltar o direito e a preferência dos mesmos em transitar pela via.

Essas três modalidades estão representadas pela figura 4.

Figura 4 – Ciclofaixas, Ciclovias e Ciclorrotas



Fonte: DETRAN-RJ (2016).

2.5 CALÇADAS SUSTENTÁVEIS

As calçadas são um espaço desmembrado da via que contém um nível distinto e geralmente é utilizado para a circulação de pedestres, onde é vedada a circulação de veículos, e deve apresentar arborização, área permeável, mobiliários urbanos e cumprir os requisitos universais de acessibilidade. Para que se torne possível projetar calçadas sustentáveis, deve se levar em conta as questões no que tange ao conforto, a sustentabilidade, a fluidez de tráfego e a segurança. MACHADO e MEYER (2018) Pontuaram que a calçada se divide em três faixas, sendo elas, a faixa de serviço, faixa livre e faixa de acesso, que são divididas conforme mostra a figura 5.

Figura 5 – Calçadas Sustentáveis



Fonte: Divulgação/Prefeitura de São Paulo (2012).

A faixa de serviço é onde deverão estar localizados elementos como árvores, lixeiras e postes, para que não obstruam a faixa livre. Já a faixa livre, está localizada entre a faixa de serviço e a faixa de acesso, e está destinada de modo exclusivo ao trânsito de pedestres. A faixa de acessos está localizada junto ao alinhamento dos imóveis, e é destinada à colocação de propaganda móvel, toldos, mesas, cadeiras e etc.

É extremamente importante que as calçadas estejam em boas condições de uso, livres de obstáculos, entulho, raízes de árvores expostas, águas residuais e principalmente, que mantenha a uniformidade do nível, sem discontinuidades e que não contenham rampas muito inclinadas.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como de natureza bibliográfica e de campo. Bibliográfica, visto que se baseia em materiais pré-existentes, livros e artigos científicos. Mas, também se enquadrando na categoria de estudo de campo, tendo em vista que para a sua conclusão, foi necessário que se colhessem dados relacionados à área em questão e de informações relacionadas ao seu cotidiano.

As soluções propostas nesse trabalho basearam-se em dados coerentes que constam no caderno de orientações técnicas para projetos de mobilidade

urbana que foi desenvolvido pelo ministério das cidades através da secretaria nacional de mobilidade urbana (SeMob) em dezembro de 2016. Esse importante documento ampara os gestores públicos na concepção de projetos de maior qualidade, mantendo alinhamento com políticas públicas no âmbito da MUS, incentivando o emprego de recursos em infraestrutura o que contribui ligeiramente para melhoria do bem-estar da população.

Seguindo esse conceito, para a requalificação dessas vias serão observados os métodos que oferecerem melhor custo-benefício, bem como a redução de ruídos, menor periculosidade para os pedestres e a diminuição da emissão de gases poluentes, incentivando o lazer, a prática de esportes e a promoção da sustentabilidade. Para isso, consideramos os veículos não motorizados, ou seja, bicicletas e a caminhada como as alternativas mais viáveis para amenizar os problemas de trânsito encontrados na região.

De encontro à vanguarda das metrópoles mundo afora, onde os governos tem incentivado frequentemente a utilização de meios transportes alternativos não só como atividade de lazer, mas também para deslocar para o trabalho, viu-se que a população absorveu o conceito, aderindo ao uso de bicicletas e preterindo os veículos automotores em certas ocasiões. Nesse sentido, observa-se que a criação de uma ciclofaixa irá proporcionar maior fluidez ao tráfego na região, fomentando a prática de atividades físicas, e conseqüentemente oferecendo à população mais opções de lazer, reduzindo a ocorrência de acidentes, como colisões e atropelamentos, o que a médio e longo prazo irão reduzir os custos governamentais com saúde, estimulando a adoção de práticas sustentáveis para mitigar problemas relacionados à mobilidade urbana.

Para o efetivo alinhamento com esse conceito, ressalta-se também, a importância em propor a revitalização das calçadas existentes na região, em virtude da grande quantidade de pessoas circulando pelas vias em horário de pico, objetivando maior conforto e sensação de segurança dos pedestres, de tal maneira que as mesmas se enquadrem nos parâmetros de calçadas sustentáveis acima citados.

Outrossim, é importante considerar a mudança de sentido do fluxo de algumas dessas vias e a separação de uma faixa exclusiva para embarque e desembarque de passageiros, atentando para que haja maior mobilidade entre os veículos, reduzindo a lentidão e os constantes engarrafamentos que ali ocorrem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 READEQUAÇÃO DO FLUXO VIÁRIO

Relatos de alguns usuários que transitam pelas vias, é que nos horários de pico ocorre um intenso fluxo de veículos e pessoas, de maneira desorganizada, e que coloca em risco a segurança dos pedestres, ciclistas e motociclistas. A figura 6 mostra o transtorno gerado pelo fluxo desordenado de veículos na Rua Engenheiro Celso Murta.

Figura 6 – Conflito de Trânsito na região



Fonte: Autores (2018).

Essa via detém o maior dos polos atrativos de viagem da região que é uma universidade, onde, no dia 31 de outubro de 2018 foi feita uma contagem de veículos nos horários de pico de um dia letivo, que compreende o intervalo de 18:00 às 22:00 horas. Observando a tabela 1, nota-se que ocorreu um fluxo muito intenso de veículos e motocicletas, porém, um número bastante reduzido de bicicletas, isso mostra que na região escolhida, não existem incentivos aos meios de locomoção sustentáveis.

Tabela 1 – Fluxo viário da Rua Engenheiro Celso Murta no horário de pico

VEÍCULOS	QUANTIDADE
CARROS	1534
MOTOCICLETAS	956
BICICLETAS	61

Fonte: Autores (2018).

Para a redução do número de conflitos, propõe-se a readequação do fluxo viário na Rua Engenheiro Celso Murta para ocorrer apenas em um sentido de circulação, afim de evitar conflitos gerados pelo modelo de circulação que vigora na via, conforme mostra a figura 6. É importante salientar também, que é importante que seja criada uma faixa para estacionamento de veículos no local, uma vez que será lícito estacionar em apenas um dos lados da via devido à alteração do sentido de fluxo da mesma.

4.2 REVITALIZAÇÃO DE CALÇADAS

No contexto da MUS e suas nuances, principalmente nas grandes cidades, percebe-se que o maior desafio das pessoas não é somente andar em ônibus e trens superlotados, mas também, no percurso a pé até chegar ao ponto de embarque, que geralmente é um poste ou um local sujo e deteriorado. Isso significa que os maiores problemas de mobilidade do país não se resumem apenas a congestionamentos e sim nas más condições das calçadas das cidades brasileiras, que em sua grande parte, encontram-se esburacadas, estreitas e obstaculizadas, essas são algumas das dificuldades enfrentadas. Outro agravante são os inúmeros obstáculos nas calçadas, como barracas de ambulantes e elementos de iluminação pública mal dimensionados, revelando que os pedestres ficam em segundo plano no momento de elaboração de projetos de infraestrutura urbanos. (MATOS, 2013)

Alguns desses problemas podem ser facilmente encontrados na região, como, calçadas com drenagem insuficiente, degradadas, com pavimentação incompleta, obstaculizadas e com níveis descontinuados. As figura 7 e a figura 8, ilustram alguns dos problemas encontrados na região.

Figura 7 – Calçadas Danificadas por Raízes de Árvores



Fonte: Autores (2020).

Figura 8 – Calçadas Obstaculizadas



Fonte: Autores (2020).

Dando importância à observância do Caderno de Orientações Técnicas para Projetos de Mobilidade Urbana da SEMOB, propõe-se a readequação das calçadas na área escolhida, visando solucionar todos os erros nelas encontrados.

Como parte desse processo, propõe-se que as calçadas da região sejam projetadas dentro do conceito de sustentabilidade, comportando, inicialmente, a faixa de serviço ou de mobiliário, que é aquela adjacente ao meio fio. Tal faixa

ficará destinada ao mobiliário urbano, como pontos de parada do transporte coletivo, vasos, caixas de correio, bancas de revistas, postes de iluminação, sinalização vertical, tampas de inspeção e vegetação. A largura dessa área ficará em torno de 0,70 m, excluindo-se a largura do meio-fio. A próxima será a faixa livre ou de passeio, aquela destinada exclusivamente a circulação dos pedestres, que no caso da Rua Dr. Laerte Laender, terá 2,00 metros de largura, comportando até 2400 pessoas/hora nos dois lados da via, e de 1,50 metros nas demais vias da região, considerando uma média de 1220 pessoas/hora em cada lado. Tais áreas ficarão livres de interferências ou obstáculos que venham a reduzir a sua largura efetiva, ampliando a sua capacidade de tráfego. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016)

Um tipo de pavimento vantajoso a ser adotado nas mesmas trata-se dos blocos intertravados, devido a suas propriedades de infiltração e escoamento das águas pluviais e sua natureza antiderrapante. Em busca de maior eficiência de drenagem, a inclinação da área livre será de no máximo 3%, direcionando o escoamento da água para os jardins de chuva (Figura 9). Poderão ser implantados junto ao lado da mesma, atenuando os efeitos das chuvas sobre a calçada e a via. Outro fator que corrobora tal escolha é a localização da região, que é muito castigada nos períodos chuvosos por ser uma área de aterro sobre pântano. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016)

Figura 9 – Jardim de chuva, Portland, Estados Unidos.



Fonte: Ministério das cidades – Caderno técnico para projetos de mobilidade urbana (2016).

No que diz respeito ao conforto térmico propõe-se o plantio de espécies vegetais de pequeno e médio porte com altura mínima de 2,10 metros de altura, dispondo de manutenção regular para que não gerem obstruções as vias aéreas. A espécie escolhida foi o Ipê-Mirim (*Tecoma Stans*) e a Aroeira Pimenta (*Schinus Terebinthifolius*). (MACHADO e MEYER, 2018)

Essas calçadas deverão contar com iluminação dedicada, para maior segurança e locomoção, visando atender as necessidades dos pedestres em detrimento aos veículos, realizando a correta locação da iluminação para que não sofra a interferência da vegetação.

4.2 IMPLANTAÇÃO DE CICLOFAIXA

Considerando o atual contexto de pandemia do vírus COVID-19, pode-se observar que houve grande aumento no número de pessoas que passaram a utilizar as bicicletas como meio de locomoção. Segundo a ABRACICLO (2020) a produção de bicicletas aumentou 117% no período em que ocorreu o início da flexibilização das medidas de isolamento social. O ciclismo vem sendo aderido como opção nas cidades brasileiras, dado os vários benefícios a saúde, ao meio ambiente, flexibilidade, a diminuição do número de automóveis congestionando as vias e a crescente expansão desse meio de transporte, o que torna viável a instalação de uma ciclofaixa na região. A figura 10 apresenta um modelo de ciclofaixa viável para ser implantada na região.

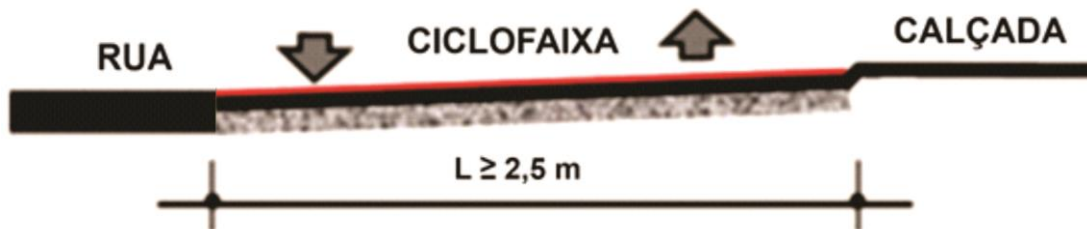
Figura 10 – Ciclofaixa Bidirecional, Niterói - RJ, Brasil.



Fonte: Divulgação – Redação – Repórter Diário (2019).

Essa ciclofaixa poderá ser bidirecional, ou seja, com dois sentidos de circulação, sendo dimensionada com 2,5 metros de largura conforme a figura 11, sua escolha se deu devido a largura das vias. Nos trechos onde houver interseções entre as vias, devem ser utilizada sinalização horizontal, indicando que a preferência no trecho é de pedestres e ciclistas e nos demais trechos, será utilizada a sinalização vertical.

Figura 11 – Largura de uma Ciclofaixa Bidirecional



Fonte: Autores (2020).

4.3 ANÁLISE DE VIABILIDADE

Para efeito de concretização das sugestões acima pensadas, será necessário o emprego de recursos da parceria público-privada para a execução dessas obras. Se implantadas, medidas dessa proporção irão impactar de forma positiva na região, no modo de viver da população e no meio ambiente, o que torna a aplicação do conceito de MUS, uma alternativa viável econômica, social e ambientalmente, não só para a resolução dos problemas encontrados nessa área, mas também, para a utilização desse conceito para a revitalização de outras áreas do município, uma vez que nesse sistema, os pedestres estão em primeiro lugar, priorizando os modais de transporte não motorizados e coletivos, que são acessíveis, não poluentes, e mantém um bom aproveitamento de uso e ocupação do solo.

5. CONCLUSÃO

A MUS segue se destacando como parâmetro norte para os projetos de mobilidade urbana mesmo nos países mais desenvolvidos do mundo, portanto, o emprego desse método como forma de solucionar problemas relacionados ao trânsito, denota a importância de alinhar os aspectos sociais, ambientais e econômicos para sanar as necessidades impostas pela conjuntura atual, em que se tem discutido amplamente a respeito da inclusão social e da preservação

ambiental.

O incentivo à utilização dos meios de transporte coletivo e não motorizado é indispensável para a redução do número de carros e motos circulando pelas vias, isso é possível através da implantação de faixas preferenciais para ciclistas (segregadas ou não), bem como, a revitalização dos passeios dentro do conceito de calçadas sustentáveis.

Na região escolhida, pôde-se observar que as calçadas existentes na via não comportam o tráfego de pessoas que circulam por elas devido às obstruções e irregularidades dos passeios, o que faz com que os usuários adentrem a faixa de fluxo para que possam transitar de forma desimpedida, porém, acabam tendo que lidar com os veículos automotores e ciclistas que transitam por ela, o que acaba gerando caos e tumulto no fluxo viário local e o aumento significativo do risco de ocorrer acidentes.

Para que haja êxito na readequação dessas vias, é necessário que sejam realizadas ações coordenadas com o intuito de desafogar o trânsito na região, nesse sentido, a criação de ciclofaixas, a requalificação de calçadas, sinalização correta das vias e unificação do sentido de fluxo viário em algumas dessas vias, poderão contribuir massivamente para proporcionar conforto, ergonomia e segurança aos seus usuários. Para a implantação de tais medidas é necessário que haja sinergia entre algumas esferas da sociedade, desde o cidadão comum, passando pelo poder público e a esfera privada. Dessa forma, nota-se que a readequação dentro do segmento de MUS, é viável devido os benefícios aqui citados e a grande quantidade de pessoas que transitam nessa região.

REFERÊNCIAS

ABRACICLO Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas. **Produção de Bicicletas**. Disponível em: <https://www.abraciclo.com.br/site/bicicletas-producao-nacional/>. Acesso em 27 de Setembro de 2020.

BARBOSA, Vanessa. **Carros representam 72,6% da emissão de gases efeito estufa em SP**. Exame - São Paulo – 25/05/2017. Disponível em: <encurtador.com.br/juwJ5> Acesso em: 27 de Setembro de 2020.

BLOG BIKE REGISTRADA. **Vem pedalar: 16 benefícios de andar de bike para a saúde**. Disponível em: <<https://blog.bikeregistrada.com.br/vem-pedalar-10-beneficios-de-andar-de-bike-para-a-saude/>>. Acesso em: 06 de Setembro de 2020.

BORGES, Willian Antônio e ROCHA, Márcio Mendes. **A compreensão do processo de periferação urbana no Brasil por meio da mobilidade centrada no trabalho.** Disponível em: < <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/936/870>>. Acesso em: 31 de Agosto de 2020.

CAMPOS, Vânia. **Uma visão da mobilidade urbana sustentável.** Disponível em: <[http://www.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/\(3\)UMAVISAODAMOBILIDADE.pdf](http://www.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/(3)UMAVISAODAMOBILIDADE.pdf)>. Acesso em: 30 de Agosto de 2020.

COTIDIANO UFSC. MATTOS, Ediane. **Calçadas obstruídas ferem direitos dos cidadãos.** Disponível em: < <https://cotidiano.sites.ufsc.br/o-desafio-de-caminhar-pela-cidade/>>. Acesso em: 12 de Outubro de 2020.

CONTROVÉRSIA. **Periferação Urbana remete a Campos de Concentração pós modernos.** Disponível em: <<https://controversia.com.br/2018/07/09/periferizacao-urbana-sao-campos-de-concentracao-pos-modernos/>>. Acesso em: 31 de Agosto de 2020.

CZERWONKA, Mariana. **Você sabe quais são as diferenças entre ciclovia, ciclofaixa e ciclorrota? Veja Aqui!** Disponível em: < <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/voce-sabe-quais-sao-as-diferencas-entre-ciclovia-ciclofaixa-e-ciclorrota-veja-aqui-2/>>. Acesso em 06 de Outubro de 2020.

DAROS, E.J. **O pedestre – 13 condições para torna-lo feliz.** São Paulo, 2000. Disponível em: <https://docplayer.com.br/335390-O-pedestre-13-condicoes-para-torna-lo-feliz.html>. Acesso em: 27 de Setembro de 2020.

FELIPÉ, Thérbio. **O que é uma ciclorrota?** Disponível em: < <https://www.lobi.com.br/o-que-e-uma-ciclorrota/>>. Acesso em 06 de Outubro de 2020.

FERREIRA, W.R. **O espaço público nas cidades centrais: a rua como referência – um estudo de caso em Uberlândia, MG.** 2002. 327. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de filosofia, Letras e Ciências humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Acesso em 27 de Setembro de 2020.

GIL, A. C. **Método e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008. Disponível em: <https://guiadamonografia.com.br/estudo-de-caso>. Acesso em 12 de outubro de 2020.

GOMES, Rafael. **Procura por bicicleta aumenta 50% durante a pandemia**. Disponível em: < <https://tribunaonline.com.br/procura-por-bicicletas-aumenta-50-durante-a-pandemia>>. Acesso em 19 de Outubro de 2020.

IBGE EDUCA. **População Rural e Urbana**. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2020.

MARCONDES, José. **Tranporte Coletivo: O que é? Definição, Tipos e importância**. Disponível em: <<https://gestaodesegurancaprivada.com.br/transporte-coletivo-o-que-e-definicao/#:~:text=Tipos%20de%20Transporte%20Coletivo,O%20Aquavi%C3%A1rios>>. Acesso em: 06 de Setembro de 2020.

MARTORELLI, Martha. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Disponível em: <<http://www.emdec.com.br/eficiente/repositorio/6489.pdf>> Acesso em: 13 de Setembro de 2020.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana (SeMob). (2016). **Caderno técnico para projetos de mobilidade urbana**. Brasília, DF. Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/transporte-ativo---projetos-de-mobilidade-urbana.pdf>>. Acesso em 12 de Setembro de 2020.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. (2004). **Diretrizes para a Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Disponível em:<[http://www.emdec.com.br/eficiente/repositorio/6489.p df](http://www.emdec.com.br/eficiente/repositorio/6489.pdf)>. Brasília, DF: Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana. Acesso em 12 de Setembro de 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares**. Brasília: MMA, 2002. Disponível em:<https://www.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/promot_163.pdf>. Acesso em 06

de Setembro de 2020.

MOBILIZE BRASIL. **O que é mobilidade urbana sustentável.** Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/sobre-o-portal/mobilidade-urbana-sustentavel/>. Acesso em: 31 de Agosto de 2020.

O CHÁ DAS QUATRO. MACHADO, Luana e MEYER, Nathália. **PROJETO: Calçadas sustentáveis.** Disponível em: <http://docs.wixstatic.com/ugd/8818b2_b2d9867e99a44c29b26b940ee7dd4e76.pdf>. Acesso em: 12 de Outubro de 2020.

PENA, Rodolfo F. Alves. **"Efeitos da especulação imobiliária nas cidades"**; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/efeitos-especulacao-imobiliaria-nas-cidades.htm>>. Acesso em 31 de Agosto de 2020.

PLUME (2003) – **Synthesis Report on Urban Sustainability and its Appraisal**, PLUME - Planning for Urban Mobility in Europe.

VIVADecORA. **Você sabe o que é mobilidade urbana e qual o seu impacto na arquitetura?**. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura/o-que-emobilidadeurbana/#:~:text=Mobilidade%20Urbana%20%C3%A9%20definida%20como,parte%20das%20solu%C3%A7%C3%B5es%20de%20mobilidade>>. Acesso em: 31 de Agosto de 2020.