



MOBILIDADE SEGURA: PROJETO DE INTERVENÇÃO VIÁRIA PARA UMA INTERSEÇÃO DA AVENIDA PRESIDENTE VARGAS DO MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS

SAFE MOBILITY: ROAD INTERVENTION PROJECT FOR AN INTERSECTION OF AVENIDA PRESIDENTE VARGAS IN THE MUNICIPALITY OF DOURADOS-MS

Danrley Cristian Monteiro dos Santos, Daniele Araujo Altran

Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD

Email: eng.danrleysantos@gmail.com, danielealtran@ufgd.edu.br

RESUMO – A mobilidade urbana caracteriza as condições de deslocamento de pessoas e cargas pelo espaço urbano, atuando no bem-estar e segurança da população. Considerando o aspecto de segurança, a Visão Zero surge como um conjunto de técnicas que auxiliam na redução de acidentes com óbitos ou ferimentos graves. Este trabalho apresenta a aplicação de conceitos de mobilidade segura e de Visão Zero na cidade de Dourados-MS através de um projeto de intervenção em um trecho de uma de suas vias. A elaboração do projeto necessitou de duas etapas principais: determinação do trecho de estudo e caracterização dos elementos de trânsito desse trecho. A partir da implantação da ciclovia na Avenida Presidente Vargas, a segurança dos ciclistas aumentará. Além disso, a correção das sinalizações e solução de problemas referentes à acessibilidade na travessia pelos canteiros centrais resultará em uma maior segurança para pessoas com mobilidade reduzida. Dessa forma, verificou-se que os parâmetros da Visão Zero são fortes aliados para garantir a segurança de pedestres e ciclistas e evitar que acidentes graves ocorram na cidade.

Palavras-chave: Visão zero; segurança no trânsito; mobilidade urbana.

ABSTRACT – Urban mobility characterizes the conditions for moving people and loads through urban space, acting on the well-being and safety of the population. Considering the safety aspect, Vision Zero emerges as a set of techniques that help reduce accidents with deaths or serious injuries. This work presents the application of concepts of safe mobility and Vision Zero in the city of Dourados-MS through an intervention project in a stretch of one of its roads. The elaboration of the project required two main stages: determination of the study section and characterization of the traffic elements of that section. From the implementation of the bike path on Avenue Presidente Vargas, the safety of cyclists will increase. In addition, the correction of signs and the solution of problems related to accessibility when crossing the medians will result in greater safety for people with reduced mobility. Thus, it was found that the parameters of Vision Zero are strong allies to ensure the safety of pedestrians and cyclists and prevent serious accidents from occurring in the city.

Keywords: Vision zero; traffic safety; urban mobility.

1. INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana é definida pela Lei nº 12.587 (Brasil, 2012) como a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2011), a mobilidade urbana está ligada ao bem-estar da população e influencia diretamente o desenvolvimento social, ambiental e econômico de uma região. Para o instituto, o desenvolvimento da mobilidade urbana no Brasil se iniciou por volta do ano de 1950 com o crescimento da utilização de veículos motorizados.

Devido ao processo de urbanização descontrolado e desregulado, o Brasil alterou suas características rurais para, em grande escala, urbanas. Dessa forma, a ampliação das cidades ocasionou em serviços públicos de baixa qualidade, que afeta negativamente a população de baixa renda (Carvalho, 2016).

De acordo com Vaccari e Fanini (2016) é importante que a mobilidade seja tratada como um tema além do deslocamento, mas também de um conjunto de ações que visam a sustentabilidade, priorizando os modos de transporte não motorizados e coletivos e a acessibilidade para pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida. Ainda, os autores ressaltam a importância do incentivo do respeito ao pedestre e da utilização de meios de transportes como a bicicleta.

A acessibilidade se relaciona com a possibilidade de utilização de um espaço, bem ou serviço, de uso público ou privado, por uma pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, conforme a NBR 9050 (ABNT, 2020).

Para Freire Júnior *et al.* (2013), a acessibilidade é essencial para o meio urbano, pois permite autonomia e mobilidade para a população, principalmente para pessoas que apresentem dificuldades de locomoção. De acordo com os autores, as pessoas necessitam usufruir os espaços urbanos com mais segurança, confiança e comodidade.

A mobilidade segura é caracterizada pelo deslocamento seguro de pessoas e materiais, com o objetivo de minimizar os riscos de acidentes e mortes. Neste tipo de mobilidade, são intensificadas ações que favoreçam os pedestres, ciclistas e pessoas com restrições de mobilidade (Portugal, 2017).

Segundo Portugal (2017), a quantidade de viagens realizadas e a falta de controle de acesso e velocidade tornam a mobilidade mais insegura no trânsito rodoviário. Dessa forma, as operações dependem do comportamento de condutores e pedestres, que não são totalmente previsíveis e seguros.

A Visão Zero (VZ) consiste em um conjunto de ações e conceitos que visam reduzir a quantidade de acidentes de trânsito de forma que não ocorram mortes ou lesões graves. Este conceito surgiu na Suécia, em 1997, e reavaliou os projetos das vias, com prioridade aos pedestres, ciclistas e usuários de transportes públicos (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2019).

Nesse contexto, é importante destacar que a segurança nas vias é de responsabilidade de todos os usuários do sistema rodoviário, além dos projetistas e das empresas construtoras (Ramos, 2019). Raia Jr e Santos (2005) destacam que também é de responsabilidade dos agentes da lei (fiscalização e segurança).

Raia Jr (2009, p. 7) afirma que “a forte motivação para a VZ surge do entendimento de que o trânsito deve ser adaptado às necessidades dos usuários”. Dessa forma, o sistema rodoviário deve também assegurar aos pedestres condições de locomoção sem risco de acidentes (Ramos, 2019).

De acordo com Prado (2019), a quantidade de acidentes de trânsito com danos materiais ou humanos cresceu bastante, fundamentalmente em países em desenvolvimento. E um potencializador desses sinistros é a junção de vários fatores (humanos, condições das vias, fiscalização, entre outros).

Segundo Bastos (2022), são registrados, ao ano, mais de 1,35 milhões de mortes e 50 milhões de feridos em sinistros de trânsito mundialmente. A partir dessa informação o autor destaca que o projeto “Maio Amarelo” deve ser aplicado e incentivado durante todo o ano e não apenas no mês referente. O projeto Maio Amarelo, criado pelo Observatório Nacional de Segurança Viária - ONSV, é uma ação com o objetivo de conscientizar a população para priorizar a segurança viária, essencialmente ao alertar a respeito dos altos índices de acidentes com mortes e feridos (Maio Amarelo, 2022).

De acordo com o Ministério da Infraestrutura (2023) e com os dados estatísticos fornecidos pela Agência Municipal de Transporte e Trânsito (AGETTRAN), para a cidade de Dourados do Estado de Mato Grosso do Sul (MS), foram registrados mais de 5659 casos de acidentes de trânsito, com aproximadamente 7877 feridos e 61 óbitos entre os meses de janeiro de 2018 e dezembro de 2022.

A partir desses registros é possível analisar alguns dados estatísticos. Quando se trata do percentual de acidentes de trânsito por fase do dia, os registros demonstraram valores de 28,7% para o

período da manhã, 34,8% para o período da tarde e 17,2% para o período noturno, enquanto que 19,3% desses dados não foram informados.

Outros elementos importantes nesses dados estão relacionados com a via, visto que aproximadamente 33,43% dos acidentes registrados ocorreram em cruzamentos e 25,38% dos locais desses sinistros não apresentavam ciclovias, o que potencializa o risco de acidentes com ciclistas.

Com base no exposto, se mostra importante a aplicação do conceito da Visão Zero no sistema rodoviário das cidades, de forma a reduzir os índices de sinistro de trânsito, em especial os números de óbitos e ferimentos graves.

A Avenida Presidente Vargas é uma via de extrema importância para a cidade de Dourados. Em 2023, áreas de condomínios residenciais estão em crescimento e essa via permite o deslocamento de habitantes dessas áreas ao centro da cidade. Além disso, a avenida também é caracterizada pela presença de escolas instaladas em duas dependências e pela circulação de povos indígenas que, em sua maioria, utilizam bicicletas como meio de transporte.

Dessa forma, este trabalho busca avaliar a aplicação dos parâmetros da VZ em um trecho da avenida Presidente Vargas do município de Dourados-MS, elaborando um projeto de intervenção que priorize a segurança dos condutores e, principalmente, dos usuários vulneráveis (pedestres, ciclistas e motociclistas). Para isso, serão avaliadas as condições da via, calçadas e canteiros, com enfoque no cumprimento das exigências das NBR 9050 (ABNT, 2020), NBR 16537 (ABNT, 2016) e das indicações do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e pela Lei nº 9053 (Brasil, 1997), alterada pela Lei nº 14071 (Brasil, 2020).

2. MÉTODO

A metodologia deste trabalho está detalhada no fluxograma apresentado na Figura 1 para melhor entendimento das etapas do projeto de intervenção elaborado com o auxílio de ferramentas do software AutoCAD e técnicas descritas nos documentos normativos NBR 9050 (ABNT, 2020), NBR 16537 (ABNT, 2016), pela Lei nº 9053 (Brasil, 1997), alterada pela Lei nº 14071 (Brasil, 2020), do manual brasileiro de sinalização de trânsito - sinalização cicloviária (CONTRAN, 2021), manual brasileiro de sinalização de trânsito - sinalização vertical de advertência (CONTRAN, 2007a), manual brasileiro de sinalização de trânsito - sinalização vertical de regulamentação (CONTRAN, 2007b).

Figura 1. Fluxograma da metodologia do projeto para mobilidade segura



Fonte: (Os autores, 2023).

2.1. Objeto de Estudo

O objeto de estudo escolhido para esse projeto foi o trecho, conforme a Figura 2, localizado na interseção da Avenida Presidente Vargas (A) com a Rua Espanha (B) devido à presença de uma escola privada e a proximidade de áreas periféricas, que concentram usuários vulneráveis (pedestres e ciclistas), demonstrando a necessidade de maior atenção quanto a potenciais ocorrências de sinistros de trânsito.

Figura 2. Interseção entre a Avenida Presidente Vargas e a Rua Espanha



Fonte: (Adaptado do Google Earth, 2023).

Na sequência, a Figura 3 apresenta um detalhe ampliado da interseção descrita, que demonstra o posicionamento da escola e alguns elementos do trecho (vias, calçadas e canteiros).

Figura 3. Detalhe da interseção entre a Avenida Presidente Vargas e a Rua Espanha



Fonte: (Adaptado do Google Earth, 2023).

2.2. Características do Trecho

De acordo com a Lei nº 9053 (Brasil, 1997), que institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), a Avenida Presidente Vargas se classifica como uma via arterial, pois é controlada por semáforos e possibilita o trânsito entre regiões da cidade. Além disso, possui acessos a lotes e vias secundárias e locais.

O CTB orienta que a velocidade máxima permitida durante o deslocamento nesse tipo de via deve ser de 60 Km/h, mas para a Avenida Presidente Vargas este limite de velocidade é de 50 Km/h. Ainda, o tráfego de todos os tipos de veículos são permitidos nessa via, entretanto, os veículos de pequeno porte e as bicicletas se destacam no dia-a-dia.

É importante destacar que, pela presença de uma escola privada no trecho de estudo, a frequência de crianças nessa via indica o alto índice de vulnerabilidade para sinistros de trânsito, já que alguns são pedestres ou ciclistas.

2.3. Análise do trecho

Para a realização dos levantamentos volumétricos e características das vias foi necessário se atentar a alguns fatores para a escolha dos dias e horários, tais como: não estar em período chuvoso e levar em consideração o horário de funcionamento da escola, evitando-se os dias de segunda e sexta-feira, pois é comum a alteração do fluxo de veículos. Outro fator que também foi levado em consideração foi que em feriados, ou em semanas com feriados, como o carnaval, também são comuns ocorrerem mudanças consideráveis no trânsito, especialmente no entorno de escolas.

Desse modo, devido ao clima chuvoso durante um longo período dos meses de fevereiro e março de 2023, o levantamento dos dados ocorreu em dois dias com tempo ensolarado e temperatura por volta de 32°C. O primeiro foi dia 07, terça-feira, caracterizado pela contagem volumétrica iniciada às 10 horas e,

em seguida, com a análise das condições das vias, calçadas e canteiros. Já a escolha do horário de contagem volumétrica do tráfego ocorreu de acordo com o horário de saída das crianças da escola, no período matutino.

Já o próximo dia de análises foi 21 de março, terça-feira, caracterizado pela análise, em campo, de diversos fatores importantes para um projeto de mobilidade urbana, com o objetivo de ampliar o detalhamento das informações referentes às vias e calçadas.

2.3.1. Volumetria do tráfego

Para determinar a volumetria do tráfego, foi realizada a contagem volumétrica, das 10h20 às 11h20, nos sentidos A-B e C-D da avenida Presidente Vargas e no sentido E-F da rua Espanha (acesso de veículos à avenida), indicados na Figura 4.

Figura 4. Indicação dos sentidos do trecho



Fonte: (Adaptado do WebGis, 2023).

No processo de contagem volumétrica foram contados os veículos, ciclistas e pedestres que transitavam nas proximidades do trecho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Resultados das análises no trecho

Os sinistros de trânsito podem ser causados por diversos fatores e a análise de seus principais motivadores é importante para a elaboração de qualquer projeto de intervenção que busque a mobilidade segura. Dessa forma, elementos como o fluxo de veículos, características da via e das calçadas e as condições das sinalizações presentes no trecho são essenciais para determinar os tipos de intervenções que podem ser feitas.

3.1.1. Volumetria do tráfego

Os dados coletados na contagem volumétrica se apresentam na Tabela 1, detalhados de acordo com a tipologia e quantidade de cada elemento (veículo, pedestre ou ciclista) que transitava pelo local.

Tabela 1. Contagem volumétrica

| Tipologia | Sentido | | |
|-----------|---------|-----|-----|
| | A-B | C-D | E-F |
| Caminhão | 9 | 12 | 1 |
| Ônibus | 1 | 1 | 0 |
| Carro | 271 | 247 | 9 |
| Moto | 25 | 17 | 7 |
| Ciclista | 18 | 11 | 4 |
| Pedestre | 6 | 4 | 3 |

Fonte: (Os autores, 2023).

Dessa forma, é possível observar o alto fluxo de veículos e ciclistas que percorreram pelo trecho em horários próximos à saída de estudantes do colégio.

Ainda, foi observada a presença de quatro veículos estacionados nas proximidades do colégio e aproximadamente oito veículos pararam em frente à escola para transportar alunos.

3.1.2. Condições da via e calçadas

Como pode ser visto nas Figuras 5 e 6, a via apresenta condições regulares para o deslocamento de veículos. No trecho em análise é notória a presença de pequenos buracos e falhas no pavimento, em especial nas laterais da via, o que potencializa os riscos de acidentes envolvendo ciclistas e pedestres.

Figura 5. Detalhamento do trecho fotografado no dia 07 de março de 2023



Fonte: (Os autores, 2023).

Figura 6. Apresentação de problemas na via e canteiro central (imagem registrada no dia 07 de março de 2023)



Fonte: (Os autores, 2023).

Com relação às calçadas, as Figuras 7 e 8 também ilustram alguns dos problemas presentes no trecho. As calçadas próximas ao colégio são irregulares, com diversas falhas e buracos.

Figura 7. Detalhamento da calçada em frente à escola (imagem coletada no dia 07 de março de 2023)



Fonte: (Os autores, 2023).

Existem guias rebaixadas para facilitar a travessia de pedestres, mas estão em más condições de uso. Além disso, a ausência de acessibilidade nos canteiros centrais prejudica a travessia de pessoas com mobilidade reduzida, como pode ser observado na Figura 8.

Figura 8. Guia rebaixada (imagem coletada no dia 21 de março de 2023)



Fonte: (Os autores, 2023).

A análise do trecho foi realizada em dois dias, em um intervalo de 15 dias. Por esse motivo a vegetação no canteiro central nas Figuras 5 e 8 apresentam diferenças significativas. Entretanto, é notório na Figura 5 que os canteiros nesse trecho ficam um longo período sem manutenção, o que influencia a travessia de pedestres pela interseção das vias (Figura 9). Vale ressaltar que o tamanho da vegetação possibilita a passagem de algumas pessoas, mas as dimensões atuais do canteiro não estão de acordo com a acessibilidade, visto que pessoas com mobilidade reduzida apresentam dificuldades ao atravessar canteiros que não possuem uma parte rebaixada.

Figura 9. Interseção da Avenida Presidente Vargas com a Rua Espanha (imagem coletada no dia 07 de março de 2023)



Fonte: (Os autores, 2023).

Além disso, como pode ser observado nas Figuras, a Avenida Presidente Vargas não possui ciclovias ou ciclofaixas, o que influencia no deslocamento de ciclistas próximo aos veículos e amplia os riscos de acidentes.

3.1.3. Sinalizações

No local foram implantados dois radares de velocidade (um em cada sentido) em março de 2023 (Figura 10), que facilitam o controle da velocidade dos veículos. Esses ainda não estão em operação, mas é perceptível que a presença deles já influencia na redução de velocidade dos veículos.

Figura 10. Radares de velocidade (imagens coletadas no dia 21 de março de 2023)



Fonte: (Os autores, 2023).

Outro fator que é importante destacar é a ausência de sinalizações verticais (placas R-19 – velocidade máxima permitida) para controlar a velocidade máxima permitida no local. Foi observado que alguns veículos trafegavam em velocidades elevadas e reduziam bruscamente a velocidade quando se aproximavam dos radares, devido à dúvida se os mesmos estavam ativos.

Entretanto, em frente à escola (próximo aos radares) existe a sinalização vertical de passagem sinalizada de escolares (A-33b – passagem sinalizada de escolares), mas é evidente a ausência das faixas de pedestres (Figura 11).

Na Figura 11 também é possível observar que no encontro da Rua Espanha com a Avenida Presidente Vargas não há uma sinalização de parada obrigatória (R-1) ou sinalização horizontal recomendando a parada de veículos que se locomovem da rua para a avenida.

Figura 11. Sinalizações verticais (imagem coletada no dia 07 de março de 2023)



Fonte: (Os autores, 2023).

Ainda, além da ausência de faixas de pedestres nos locais indicados para travessia, as sinalizações horizontais presentes no trecho estão apagadas (Figura 12).

Figura 12. Sinalizações horizontais (imagem coletada no dia 07 de março de 2023)



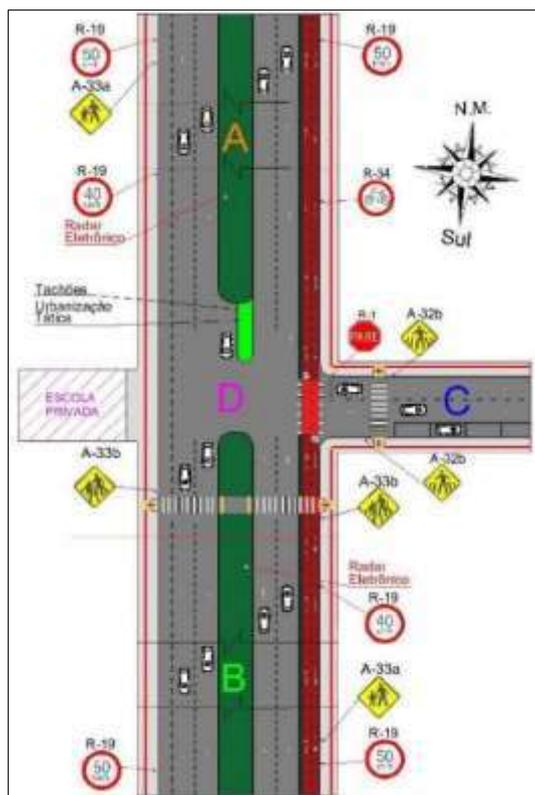
Fonte: (Os autores, 2023).

A baixa visibilidade das sinalizações horizontais no trecho dificulta o controle de espaço em que os veículos devem trafegar na via, possibilitando que a invasão de faixas de fluxos de veículos ocorra constantemente.

3.2. Projeto de Intervenção

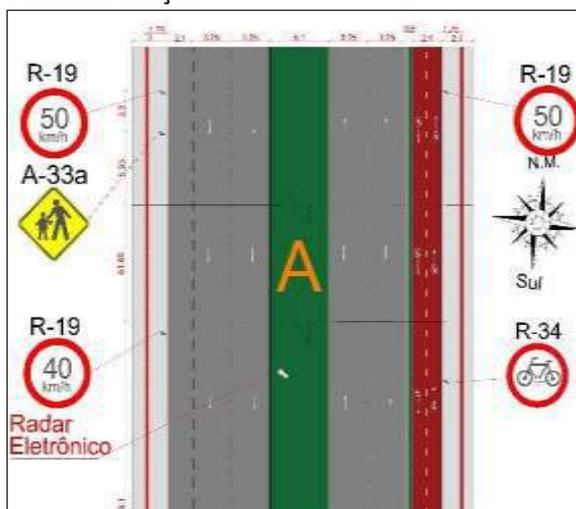
Após o processo de avaliação de trecho, descrito no item 3.1, foi realizada a elaboração do projeto de intervenção que consta no Apêndice. Para isso, foram estudadas as possibilidades de aplicações de medidas que influenciam a segurança no trânsito.

Dessa forma, o projeto foi desenvolvido a partir de quatro trechos principais do local, denominados pelas letras: A, B, C e D. Os trechos A e B representam as áreas próximas aos radares localizados na avenida Presidente Vargas, o trecho C representa a área da rua Espanha e o trecho D representa a área da interseção, em frente ao colégio, conforme pode ser observado na Figura 13, que possui escala de 1:200.

Figura 13. Projeto de intervenção

Fonte: (Os autores, 2023)

A Figura 14 apresenta o trecho A, em escala de 1:100, que representa parte da Avenida Presidente Vargas e detalha as intervenções necessárias para organizar os deslocamentos na área e prevenir acidentes.

Figura 14. Trecho A do projeto de intervenção

Fonte: (Os autores, 2023).

A instalação dos radares eletrônicos para o controle de velocidade auxilia na redução da velocidade máxima permitida neste local, pois garante uma travessia mais segura na avenida Presidente Vargas. Assim, devem ser instaladas sinalizações verticais A33-a, no mínimo a 100 metros de distância da escola (nos dois sentidos), para advertir os condutores a respeito da área escolar.

Seguindo as recomendações do Conselho Nacional de Trânsito (2020) e do Código de Trânsito Brasileiro (1997), é importante a presença de sinalizações R-19 (velocidade máxima permitida) para indicar a velocidade máxima de 50 Km/h pelo menos 100 metros antes de cada radar e de 40 Km/h nas

proximidades do mesmo, para que ocorra uma redução gradual da velocidade máxima permitida na via (Figura 14).

Na Figura 14 também é possível observar a ideia de implantação da ciclovia. Para isso, a faixa de estacionamento do sentido C-D (Figura 4) foi retirada e elaborada uma ciclovia de sentido duplo, medindo 2,40 metros e afastada da via principal por um canteiro de 0,5 metros. É importante que os elementos de implantação e sinalização da ciclovia respeitem as recomendações do Conselho Nacional de Trânsito (2021).

Ainda, para ampliar as faixas de circulação de veículos e assegurar o deslocamento de veículos de grande porte, o canteiro central foi reduzido 0,4 metros e as calçadas no sentido indicado foram reduzidas 0,3 metros. Dessa forma, no sentido com a ciclovia projetada, a via apresenta duas faixas de 3,25 metros e, segundo a Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana (Brasil, 2017), é possível o deslocamento de ônibus nas faixas.

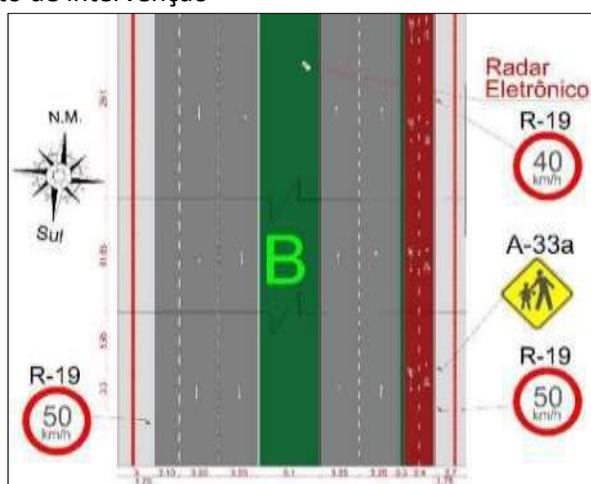
Vale ressaltar que a retirada da faixa de estacionamento não causa grande impacto no local, visto que todas as edificações e empreendimentos da área possuem estacionamentos próprios. Também foram implantadas sinalizações R-34 para alertar o uso exclusivo de bicicletas na ciclovia.

É importante destacar que todas as sinalizações implantadas no projeto seguiram as recomendações do CONTRAN (2007) e suas funções descritas nos manuais de sinalização de trânsito.

Além do 0,5 metro de largura, o canteiro apresenta altura nivelada com as calçadas. Dessa forma, para se evitar problemas relacionados ao escoamento de águas pluviais podem ser utilizadas tubulações na base do canteiro, que permitem a passagem de água da via para os sistemas de drenagem urbana, como sarjetas.

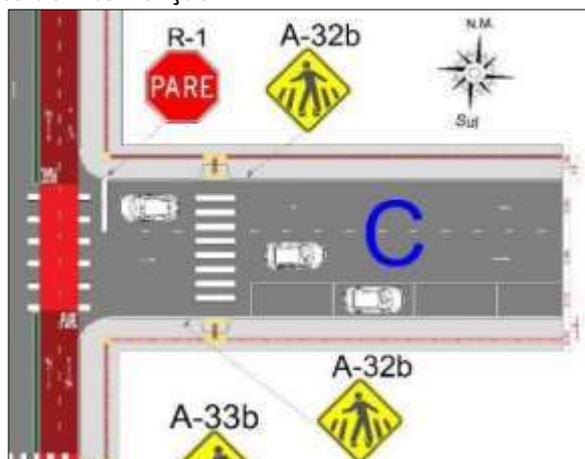
Na Figura 15 estão detalhadas, em escala de 1:100, as intervenções no trecho B do projeto. Por se tratar de uma área também pertencente à Avenida Presidente Vargas e com mesmas dimensões do trecho A, foram utilizadas as mesmas técnicas e realizadas alterações semelhantes às detalhadas na Figura 14.

Figura 15. Trecho B do projeto de intervenção



Fonte: (Os autores, 2023).

Na Rua Espanha, representada pelo trecho C com escala de 1:50 (Figura 16), foram implantadas duas faixas de travessia, uma para pedestres e outra para ciclistas. Para evitar que os carros ficassem parados sobre uma dessas faixas, a faixa de pedestres foi instalada a aproximadamente 5 metros de distância da placa R-1 (parada obrigatória).

Figura 16. Trecho C do projeto de intervenção

Fonte: (Os autores, 2023).

Além disso, as calçadas foram reduzidas 0,75 metros cada para ampliar as dimensões da via. Dessa forma, a rua Espanha pode apresentar duas faixas de circulação de veículos com 3,25 metros cada e uma faixa de estacionamento com 2,1 metros. A implantação de um estacionamento público em um de seus sentidos auxilia com o embarque e desembarque de pessoas no trecho, após a retirada da faixa de estacionamento na Avenida Presidente Vargas.

Para a área em frente à escola, identificada como trecho D e representada em escala de 1:100 (Figura 17), foram realizadas intervenções que auxiliassem a travessia na Avenida Presidente Vargas através da implantação da faixa de pedestres. Nesse contexto, foram instaladas sinalizações A33-b antes da faixa (em ambos sentidos) para alertar os condutores a respeito da travessia de pedestres no local.

Figura 17. Trecho D do projeto de intervenção

Fonte: (Os autores, 2023).

Ainda, para auxiliar o controle do tráfego no local, foi desenvolvido o prolongamento do canteiro central com a utilização da urbanização tática. Para evitar que os condutores realizem manobras e trafeguem nesses pontos, foram utilizadas pinturas com cores que se destaquem e o contorno do prolongamento do canteiro foi protegido por tachões.

O elemento de urbanização tática também foi projetado com dimensões que permitam um espaço destinado aos veículos que pretendem realizar o retorno na avenida ou acessar a Rua Espanha, de forma que não fiquem parados na via.

Os projetos e condições das calçadas estão diretamente relacionados com a segurança dos pedestres. Desse modo, existem alguns elementos nos projetos de calçadas que são de extrema importância para assegurar a acessibilidade.

A NBR 9050 (ABNT, 2020) indica que as faixas livres devem apresentar largura mínima de 1,20 metros e altura livre mínima de 2,10 metros. Já a faixa de serviço, que é destinada para a implantação de árvores, lixeiras e outros serviços, deve possuir largura mínima de 0,70 metros. Ainda, a faixa de acesso,

espaço projetado entre a área pública e os lotes, não possui dimensões mínimas estipuladas, mas só pode ser projetada em calçadas com largura superior a 2 metros.

Com relação ao rebaixamento das calçadas, a NBR 9050 (ABNT, 2020) estabelece que sua largura deve ser igual ao comprimento das faixas de pedestres, permitindo-se um mínimo de 1,20m, e sua inclinação preferencialmente menor que 5%, mas podendo ser utilizado um valor máximo de 8,33%.

Neste contexto, as intervenções realizadas também consideraram o dimensionamento das calçadas de acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2020) e NBR 16537 (ABNT, 2016).

Para analisar o impacto da implantação da ciclovia próxima à calçada decidiu-se realizar uma verificação de pontos de possíveis conflitos. Desse modo, na Figura 18 é apresentada uma análise desses pontos de conflitos entre ciclovia, interseções de vias e empreendimentos com garagens com entrada e saída de veículos de uma região de aproximadamente um quilômetro. Os pontos identificados com o número 1 representam edificações com acessos vinculados à Avenida Presidente Vargas, já os pontos identificados com o número 2 representam as edificações que não possuem acessos vinculados à via em questão, e os pontos representados pelo número 3 são ruas que cruzam ou realizam intersecção com a avenida.

Figura 18. Análise do impacto da implantação de uma ciclovia na avenida Presidente Vargas na faixa da direita



Fonte: (Adaptado do Google Maps, 2023).

Neste sentido, é possível afirmar que a entrada e saída de veículos nos acessos não afetarão negativamente a utilização da ciclovia, desde que a mesma seja projetada seguindo todas as medidas de segurança e apresente as sinalizações indicadas pelos órgãos responsáveis.

3.2.1. Comparação dos perfis das vias: atual x projetado

Com o objetivo de auxiliar na visualização do projeto de intervenção foram elaborados, com o apoio do software Streetmix, perfis, sem escala informada pelo software, da Avenida Presidente Vargas e da Rua Espanha antes e após as alterações planejadas.

Na Figura 19 é possível verificar o perfil da Avenida Presidente Vargas com a presença da faixa de estacionamento de veículos no lado direito da via, com 2,1 metros de largura e as dimensões do canteiro central, das faixas de estacionamento, faixas de direção e das calçadas.

Figura 19. Perfil da Avenida Presidente Vargas antes da intervenção



Fonte: (Os autores, 2023).

Já na Figura 20, é possível observar algumas das intervenções realizadas, como a substituição da faixa de estacionamento de veículos no lado direito da via por uma ciclovia de 2,4 metros com um canteiro de 0,5 metros. Além disso, pode-se verificar a alteração nas dimensões da via e a redução das larguras das calçadas da Avenida Presidente Vargas para 2,70 metros e 3,0 metros e do canteiro central para 5,1 metros.

Figura 20. Perfil da Avenida Presidente Vargas após a intervenção



Fonte: (Os autores, 2023).

Na Figura 21 apresenta-se o perfil atual da Rua Espanha, que permite o deslocamento de veículos grandes, mas não possui espaço suficiente para que dois veículos grandes se desloquem paralelamente enquanto existam outros veículos estacionados.

Figura 21. Perfil da Rua Espanha antes da intervenção



Fonte: (Os autores, 2023).

Já na Figura 22, que ilustra o perfil da via após a intervenção, é possível verificar a possibilidade do deslocamento de veículos grandes mesmo com a presença de outro veículo estacionado. Vale ressaltar que as dimensões de calçadas indicadas em todo o projeto se referem às faixas de serviços (destinada à instalação de sinalizações verticais, postes, árvores, e outros mobiliários) e faixas livres (destinada à circulação de pedestres).

Figura 22. Perfil da Rua Espanha após a intervenção



Fonte: (Os autores, 2023).

É importante destacar que com as alterações descritas pelo item 3.2.1, é possível realizar o tráfego de veículos grandes na Avenida Presidente Vargas e na Rua Espanha após a implantação da ciclovia e da faixa de estacionamento.

3.3. Correlação entre os resultados obtidos e os trabalhos abordados

Os resultados desse trabalho demonstram que, com medidas simples e bem planejadas, é possível aplicar a essência da Visão Zero. Assim como Freire Júnior *et al.* (2013) destacam, o planejamento de soluções simples, como a implantação de faixa de pedestres, correção da sinalização de trânsito e melhoria das condições das vias, é de responsabilidade do poder público e suas aplicações podem auxiliar na redução da desigualdade social. Ainda, de acordo com a pesquisa de Raia Jr (2009), os gestores dos sistemas de trânsito devem garantir maiores quesitos de segurança nos projetos e no gerenciamento das vias.

“O Estatuto da Cidade já trouxe instrumentos interessantes para promover o crescimento urbano mais equilibrado” (Carvalho, 2016, p. 359). Com isso, se tornou prioridade a mobilidade segura com enfoque nos pedestres, pois gera mais visibilidade para a utilização do transporte público, que é uma das medidas da Visão Zero.

A Visão Zero deve ser trabalhada com muita atenção para se obter resultados positivos. Em seu trabalho, Prado (2019) afirma que na Suécia, país idealizador do conceito, os resultados demonstram melhorias significativas na segurança no trânsito, com a redução do número de óbitos em acidentes ao ano. Entretanto, as medidas devem ser avaliadas e aplicadas de acordo a situação social e econômica de cada país, pois a Noruega aplicou medidas semelhantes que a Suécia e não obteve os resultados em mesma escala, visto que a Noruega já possuía baixos índices de óbitos em acidentes de trânsito.

De forma geral, as pesquisas abordadas para fundamentar esse trabalho mostram que as medidas de segurança voltadas a mobilidade urbana crescem e se difundem em vários países. Em sua maioria, os resultados são positivos e trazem diversos benefícios para a sociedade, como os apresentados nessa pesquisa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das medidas de intervenção apresentadas neste trabalho é possível destacar a importância das ações da Visão Zero como formas de manter seguros os usuários mais vulneráveis no trânsito das proximidades da escola privada localizada na interseção da Avenida Presidente Vargas com a Rua Espanha.

Um dos pontos de destaque está na implantação da ciclovia, que trará mais segurança para os ciclistas, pois a presença do canteiro de 0,5 metro irá separar os veículos dos ciclistas. Outras intervenções em destaque são a redução das calçadas e ampliação das faixas de circulação de veículos da Avenida Presidente Vargas e da Rua Espanha para 3,25 metros cada, para garantir o deslocamento seguro de veículos de grande porte.

Ao se referir à travessia de pedestres, principalmente pessoas com mobilidade reduzida, é importante exaltar a eficiência do rebaixamento do canteiro central nas proximidades da faixa de pedestres, pois pode evitar obstáculos para uma travessia segura.

As travessias também podem ser auxiliadas com a correção das sinalizações e manutenção correta da vegetação dos canteiros centrais, pois tornam o tráfego seguro e geram melhores condições de travessia nos locais indicados, sobretudo para pessoas com mobilidade reduzida. Com base no exposto, o trecho da Avenida Presidente Vargas pode se tornar mais seguro.

AGRADECIMENTOS

À Agência Municipal de Transporte e Trânsito da cidade de Dourados-MS pelo fornecimento de dados que contribuíram com o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537**: Acessibilidade - sinalização tátil no piso - diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

BASTOS, J. L. B. Visão zero e a redução de acidentes. **Estadão**, 27 de abril de 2022. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-com-seguranca/visao-zero-e-a-reducao-de-acidentes/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

BRASIL. Lei 12.587 de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 31 dez. 2022.

BRASIL. Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm. Acesso em: 31 dez. 2022.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana. **Caderno técnico para projetos de mobilidade urbana - sistemas de prioridade ao ônibus**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Registro nacional de acidentes e estatísticas de trânsito**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: 5 jan. 2023.

CARVALHO, C. H. R. **Mobilidade urbana: avanços, desafios e perspectivas**. O estatuto da cidade e a habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana. Brasília: Ipea, 2016. Cap. 14.

CONTRAN. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Manual brasileiro de sinalização de trânsito - sinalização cicloviária**. 1. ed. Brasília, 2021.

CONTRAN. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Manual brasileiro de sinalização de trânsito – sinalização vertical de advertência**. 1. ed. Brasília, 2007a.

CONTRAN. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Manual brasileiro de sinalização de trânsito – sinalização vertical de regulamentação**. 2. ed. Brasília, 2007b.

CONTRAN. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Resolução nº 798, de 02 de setembro de 2020**. Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, elétricos,

reboques e semirreboques. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/resolucoes-contran>. Acesso em: 08 mar. 2023.

CONTRAN. CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Resolução nº 804, de 16 de novembro de 2020**. Altera a Resolução CONTRAN nº 798, de 2 de setembro de 2020, que dispõe sobre requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, elétricos, reboques e semirreboques. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/resolucoes-contran>. Acesso em: 08 mar. 2023.

FREIRE JÚNIOR, R. C. *et al.* Estudo da acessibilidade de idosos ao centro da cidade de Caratinga, MG. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 16, n. 3, p. 541-558, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1809-98232013000300012>

GOOGLE EARTH. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Acesso em: 5 mar. 2023.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 22 mar. 2023.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. A mobilidade urbana no Brasil. Infraestrutura social e urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. **Comunicados do IPEA**, n. 94, 2011.

MAIO AMARELO. **O movimento maio amarelo**. Disponível em: <https://maioamarelo.com/o-movimento/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

PORTUGAL, L. S. **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

PRADO, A. C. O. **Eficiência e eficácia da filosofia "visão zero" na segurança de trânsito**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11837>. Acesso em: 2 mar. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Secretaria de Mobilidade e Transportes da Prefeitura de São Paulo. **Plano de segurança viária do município de São Paulo**. São Paulo: PMSP, 2019.

RAIA JR, A. A. A responsabilidade pelos acidentes de trânsito segundo a visão zero. **Revista dos transportes públicos - ANTP**, ano 31, 2009.

RAIA JR, A. A.; SANTOS, L. Acidente zero: utopia ou realidade? *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO. 15., São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos, 2005. p.1-10.

RAMOS, J. M. **Atividade policial e a implementação da visão zero em Lisboa**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais) - Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa, PO, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/33131>. Acesso em: 22 mar. 2023.

STREETMIX. Disponível em: <https://streetmix.net/>. Acesso em: 22 mar. 2023.

VACCARI, L. S.; FANINI, V. **Mobilidade Urbana**. Série de cadernos técnicos da agenda parlamentar. Curitiba: CREA-PR, 2016.