



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

HIGOR BRENO DE OLIVEIRA MARTINS

**ANÁLISE E APLICAÇÃO DA FAIXA ELEVADA DE PEDESTRE: ESTUDO DE
CASO NO MUNICÍPIO DE JUCURUTU-RN**

ANGICOS/RN

2023

HIGOR BRENO DE OLIVEIRA MARTINS

**ANÁLISE E APLICAÇÃO DA FAIXA ELEVADA DE PEDESTRE: ESTUDO DE
CASO NO MUNICÍPIO DE JUCURUTU-RN**

Trabalho Final de Graduação apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Dra. Andreza Kelly Costa Nobrega
dos Santos

ANGICOS/RN

2023

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

DM386 DE OLIVEIRA MARTINS, Higor Breno .

a ANÁLISE E APLICAÇÃO DA FAIXA ELEVADA DE PEDESTRE:
ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE JUCURUTU-RN / Higor
Breno DE OLIVEIRA MARTINS. - 2023.

44 f. : il.

Orientadora: Andreza Costa Nobrega dos Santos.
Monografia (graduação) - Universidade Federal

Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2023.

1. Faixas Elevadas. 2. Trânsito. 3. Pedestres.

4. Acessibilidade. 5. Segurança. I. Costa Nobrega dos
Santos, Andreza, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

HIGOR BRENO DE OLIVEIRA MARTINS

**ANÁLISE E APLICAÇÃO DA FAIXA ELEVADA DE PEDESTRE: ESTUDO DE
CASO NO MUNICÍPIO DE JUCURUTU-RN**

Trabalho Final de Graduação apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 13 / 10/ 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ANDREZA KELLY COSTA NOBREGA DOS SANTOS:**
Data: 20/10/2023 06:27:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Andreza Kelly Costa Nobrega dos Santos, Prof. Dr.
(UFERSA)

Presidente

Documento assinado digitalmente
 **IGOR JOSE NASCIMENTO DE MEDEIROS**
Data: 20/10/2023 15:36:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Igor José Nascimento de Medeiros, Prof. (UFERSA)

Membro Examinador

 **ADNA ERICA MELO DE SOUSA FONTES**
Data: 26/10/2023 10:29:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Adna Érica Melo de Sousa Fontes, Engenheira Civil
(UFERSA)

Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Maria da Guia Silva de Oliveira por toda ajuda que me deu até aqui, não me deixando desistir nos momentos em que desanimei e me dando total suporta para conseguir a minha graduação.

Agradeço ao meu pai José Uilton Martins da Silva pelo apoio que me deu durante todo o curso, pelas palavras e pela inspiração.

Agradeço aos meus amigos que conheci durante todo o curso e que trilharam comigo esta caminhada árdua.

Agradeço a Banca Examinadora por participarem desse importante momento em minha vida.

Agradeço a minha orientadora Andreza Kelly por toda a ajuda durante a elaboração desse projeto e pela paciência comigo.

RESUMO

Os acidentes de trânsito envolvendo pedestres são estatisticamente uma das maiores causas de lesões e mortes atualmente, afetando tanto os pedestres quanto os condutores. Esses acidentes ocorrem principalmente por distrações, velocidade excessiva, álcool, baixa visibilidade ou desrespeito às leis de trânsito. Sabendo disso é necessário priorizar a segurança e melhorar a infraestrutura das vias de modo que fique claro cada situação e decisão a ser tomada pelo condutor. Nesse sentido, esse estudo consiste em uma análise sobre possível aplicação de aplicação do dispositivo de acessibilidade conhecidos como “Faixa Elevada de Pedestres” no município de Jucurutu-RN. A pesquisa foi desenvolvida analisando pontos de interesse para a instalação do dispositivo, com base nas normas disponíveis e na opinião dos moradores do município. Após a análise foram desenvolvidos projetos de Faixas Elevadas para dois trechos de interesse levando em consideração as características de cada um, de acordo com a resolução Nº 738 de 2018 do CONTRAN. Tendo em vista que os trechos são próximos a escolas e necessitam ainda mais de cuidado com a segurança, os dispositivos que foram desenvolvidos têm função de melhorar visibilidade, desacelerar o tráfego, facilitar a travessia e a priorizar o pedestre, visando melhorias no que diz respeito a segurança do pedestre no município. Foi constatado que os trechos analisados já possuíam dispositivos de acessibilidade, mas que não eram devidamente respeitados. Desse modo, no estudo foi desenvolvido o projeto duas faixas elevadas para ambos os trechos, cada uma levando em consideração as características do local de instalação e suas dimensões, além disso foram constatadas as mudanças e adaptações que os trechos necessitariam, para que fosse feita a instalação da faixa elevada visando a melhoria da acessibilidade e segurança do município.

Palavras-chave: Faixa Elevada. Trânsito. Pedestres. Acessibilidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Anexo 1 da Resolução Nº 738 de 2018.....	5
Figura 2	–	Detalhe A e B do Anexo 1 da resolução Nº 738 de 2018.....	6
Figura 3	–	Taxas de mortalidade de acidentes rodoviários por região.....	12
Figura 4	–	Levantamento sobre números e causas de mortes	14
Figura 5	–	Número de atropelamentos de pedestres, com morte, nas Vias Urbanas, em todo Distrito Federal, de 1995 a 1999.....	16
Figura 6	–	Localização de Jucurutu no Rio Grande do Norte.....	16
Figura 7	–	Localização do Trecho 1.....	19
Figura 8	–	Localização trecho 2.....	20
Figura 9	–	Opinião dos moradores sobre a sinalização do município.....	21
Figura10	–	Opinião dos moradores a respeito da instalação de faixas elevadas e substituição de lombadas simples.....	22
Figura11	–	Fotografia do Local de aplicação trecho 1.....	22
Figura12	–	registro em outro ângulo do trecho 1.....	23
Figura13	–	Medição da faixa no Trecho 1.....	24
Figura14	–	Simulação da faixa Trecho 1.....	24
Figura15	–	Simulação da faixa com a lombada simples Trecho 1.....	25
Figura16	–	Representação dos pontos de instalação de sinalização vertical no Trecho 1.....	25
Figura17	–	Placa para redução de velocidade “A”	26
Figura18	–	Placa passagem de pedestres “B”	26
Figura19	–	seção transversal do projeto da faixa elevada 1.....	27
Figura20	–	projeto de faixa elevada 1.....	27
Figura21	–	Representação da vista superior do projeto de faixa do ponto 1.....	28
Figura22	–	Sugestão 1 para vista superior no trecho 1, sinalização vertical	29
Figura23	–	Local de aplicação trecho 2	30
Figura24	–	Registro do trecho 2.....	30
Figura25	–	Registro em outro ângulo trecho 2.....	31
Figura26	–	Faixa de pedestre simples/fachada da Escola Municipal Wagner Lopes.....	31
Figura27	–	Escola Municipal Joel Lopes Galvão	32
Figura28	–	Escola Municipal Wagner Lopes.....	32

Figura29	–	Simulação da faixa 2, com lombada simples a ser retirada.....	33
Figura30	–	Representação dos pontos de instalação de sinalização vertical no ponto 2.....	33
Figura31	–	Medidas da Faixa elevada, Ponto 2.....	34
Figura32	–	Representação da faixa no ponto 2.....	34
Figura33	–	Representação da vista superior do projeto de faixa do ponto.....	35
Figura34	–	Representação da vista superior do projeto de faixa do ponto 2 com sinalização vertical.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bel	Bacharel
Dr	Doutor
Esp	Especialista
GE	Gestão do Conhecimento
GI	Gestão da Informação
IES	Instituição de Ensino Superior
Me	Mestre
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PG&C	Perspectivas em Gestão & Conhecimento
SBGC	Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
RN	Rio Grande do Norte
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
©	Copyright
®	Marca registrada
%	Porcentagem
\$	Cifrão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Objetivos.....	2
1.1.1	Objetivos gerais.....	2
1.1.2	Objetivos específicos	2
2	Referencial Teórico	3
2.1	Faixa elevada de pedestres	3
2.2	Mobilidade Urbana.....	6
2.3	Acessibilidade.....	8
2.4	Cenário Global	11
2.5	Cenário Brasileiro	13
2.6	Cenário Local do Município de Jucurutu-RN.....	16
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1	Área de estudo.....	19
3.1.1	Trecho 1.....	19
3.1.2	Trecho 2.....	20
4	RESULTADOS	21
4.1	Trecho 1.....	22
4.2	Trecho 2.....	30
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS.....	39
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA	41

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana constitui-se em um tema fundamental quando se discute desenvolvimento urbano e qualidade de vida da população. As condições em que ocorre esses deslocamentos impactam diretamente toda a sociedade principalmente a parte que possui menor poder econômico (CARVALHO, 2016).

A necessidade de promover cidades mais favoráveis à caminhada realça a importância de compreender o comportamento dos pedestres. Investigações anteriores que se debruçaram sobre a movimentação de pessoas no cenário urbano abordaram uma gama diversificada de tópicos, abrangendo desde a modelagem dos fluxos até a análise das escolhas de trajeto e das travessias viárias feitas pelos pedestres.

De acordo com o Manual de segurança viária para gestores e profissionais da área (2013), caminhar é o modo de transporte mais básico e comum de todas as sociedades do mundo. Quase todas as viagens começam e terminam com uma caminhada. Caminhar pode ser o único modo de transporte em alguns deslocamentos, o que nos torna todos pedestres, além disso o ato de caminhar gera inúmeros benefícios à saúde, como redução de doenças e geração de bem-estar. Para que isto ocorra, deve existir um meio seguro para que nele haja essa locomoção.

Segundo Cupolillo (2007), existem várias medidas que podem ser adotadas para incentivar a redução de velocidade dos automóveis, tais como sinalizações, texturas no pavimento ou deflexões verticais. Muitas vezes, as obras de engenharia têm a função de resolver certos problemas de conflitos de tráfego entre veículos e pessoas, propondo inovações e mudanças que possam sanar esses problemas e que gere conforto aos usuários. Satisfazer as necessidades dos habitantes relacionadas aos espaços destinados à circulação de pedestres dentro de um município pode resultar em um aprimoramento da qualidade de vida da comunidade. Isso também pode levar a uma redução nos custos de deslocamento na cidade, maior atenção à saúde, diminuição da poluição devido à menor dependência de transporte motorizado, e uma ampliação da utilização dos locais públicos, promovendo estímulos para atividades de caráter social e econômico (RODRIGUES, 2006).

De acordo com o Art. 1º da Resolução Nº 738 do CONTRAN, faixa elevada para travessias de pedestres é um dispositivo implantado em um trecho da pista onde o pavimento é elevado. É uma medida de acessibilidade que vem sendo aplicada desde 2014, como uma evolução da faixa de pedestres clássica, pois graças a sua elevação pode provocar redução da

velocidade dos veículos de maneira mais eficiente, além de gerar maior acessibilidade aos pedestres. O seu objetivo principal é melhorar o campo de visão para a passagem de pedestres e gerar maior atenção dos veículos ao passar por ela, as faixas elevadas trabalhando com auxílio de outros dispositivos de acessibilidade como sinalizações verticais, contribuem para um trânsito mais tranquilo. Sua aplicação, embora não seja tão comum ainda, principalmente em cidades pequenas, está sendo cada vez mais aceita e implementada com o passar dos anos, tendo em vista que gera maior segurança que a faixa comum.

O estudo consiste em uma pesquisa de campo com o propósito de analisar possíveis trechos de aplicação da faixa elevada no município e projetá-la da melhor maneira levando em consideração as características de cada trecho e seguindo a resolução 738 do CONTRAN, esse estudo também tem caráter quantitativo com base no levantamento de dados para análise referente a opinião dos moradores a respeito do trânsito do município, englobando também pesquisas relativas ao comportamento de pedestres em ambientes urbanos e travessias de vias.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Esse estudo tem o propósito de contribuir com a segurança e acessibilidade viária do município de Jucurutu-RN, gerando qualidade no trânsito de pedestres.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar a possibilidade de implantação de faixa elevada no município de Jucurutu-RN;
- Identificar possíveis pontos de aplicação da faixa elevada;
- Identificar a melhor forma de desenvolver a faixa elevada de acordo com a resolução Nº 738 do CONTRAN;
- Selecionar o local no município de Jucurutu-RN para desenvolver o projeto de faixa elevada;
- Desenvolver a faixa elevada com base nas características do local;
- Propor melhorias de segurança e acessibilidade as vias do município de Jucucutu-RN.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Faixa Elevada de Pedestres

As faixas de pedestres, sendo um dos principais elementos do sistema de trânsito para orientar de maneira segura e clara os locais de travessia de pedestres, são objeto de polêmica, pois são frequentemente desrespeitadas tanto por motoristas quanto pelos próprios pedestres (VIALLE, 2003).

De acordo com o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN, 2018), levando em consideração a importância de aprimorar as condições de acessibilidade, conforto e segurança ao circular e atravessar áreas residenciais específicas e trechos de vias adjacentes, bem como em terminais de transporte coletivo, áreas de aglomeração ou pontos de entrada para pedestres o Art. 1º diz que a faixa elevada para travessia pedestre é um dispositivo implantado no trecho da pista onde o pavimento é elevado. Art. 3º diz que a faixa elevada para travessia de pedestres não deve ser utilizada como dispositivo isolado, mas em conjunto com outras medidas que garantam que os veículos se aproximem numa velocidade segura da travessia.

Considerando a necessidade de melhoria das condições de acessibilidade, conforto e segurança na circulação e travessia de pedestres em determinadas áreas residenciais e trechos de vias a elas pertencentes, a faixa elevada se estudada pode ser uma aplicação de segurança eficiente. Alguns municípios exageram ao elevar toda a área do cruzamento, criando uma espécie de praça na qual os veículos podem circular. Isso é observado, por exemplo, em Balneário Camboriú. No entanto, essa abordagem acaba comprometendo a finalidade desejada, uma vez que resulta em uma área extensa na qual veículos e pedestres compartilham o mesmo nível. Isso, por sua vez, compromete a segurança dos pedestres. (ARAUJO, 2022)

Cândido (2019) relatou aspectos de uma implantação de faixa elevada que ocorreu na UFPB localizada em João Pessoa/PB. Visando trazer mais segurança e acessibilidade aos pedestres, a Diretoria do CCA, através da Assessoria Administrativa, realizou a construção de três faixas de pedestres elevadas para isso foram consideradas as possíveis vantagens que fizeram optar por esse método.

- Melhora as condições de acessibilidade e segurança dos pedestres nas vias públicas;
- Amplia a visibilidade da travessia dos pedestres;
- Induz a redução de velocidade dos automóveis.

Foram implantadas faixas elevadas em frente ao Prédio Central, ao Departamento de Solos e Engenharia Rural e à Biblioteca Setorial. De acordo com o Assessor Administrativo, Edilson José Diniz, "essas não são simples lombadas, mas têm uma relação muito mais forte com a segurança dos pedestres. Por esse motivo, as faixas foram niveladas com as calçadas". (CÂNDIDO,2019)

Conforme a Resolução n.º 738 do CONTRAN

- I - Comprimento da plataforma: igual à largura da pista, garantindo as condições de drenagem superficial.
- II - Largura da plataforma (L1): deve ser no mínimo 5,0m e no máximo 7,0m, levando em consideração as condições de drenagem superficial. Larguras fora desse intervalo podem ser permitidas, desde que devidamente justificadas pelo órgão ou entidade executivos de trânsito [...] (BRASIL, 2018, p. 02).
- III – Rampas: o seu comprimento deve ser igual ao da plataforma. A sua largura (L2) deve ser calculada de acordo com a altura da faixa elevada, com inclinação entre 5% e 10% a ser estabelecida por estudos de engenharia, em função da velocidade e composição do tráfego.
- IV – Altura (H): deve ser igual à altura da calçada, desde que não ultrapasse 15,0cm. Em locais em que a calçada tenha altura superior a 15,0cm, a concordância entre o nível da faixa elevada e o da calçada deve ser feita por meio de rebaixamento da calçada, conforme estabelecido na norma ABNT NBR 9050.
- V – O sistema de drenagem deve ser feito de forma a garantir a continuidade de circulação dos pedestres, sem obstáculos e riscos à sua segurança

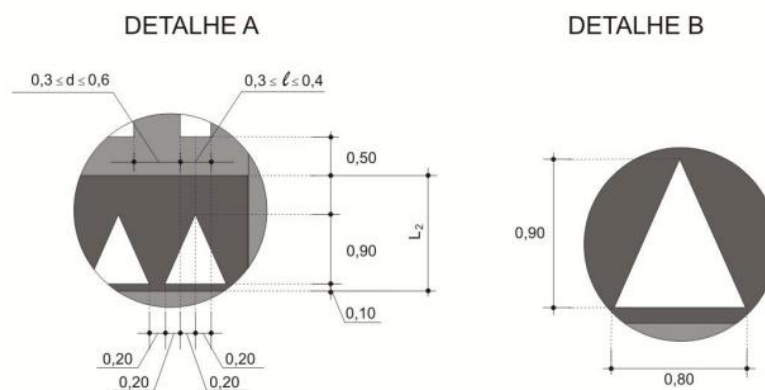
Segundo o Art. 5º da Resolução n.º 738 do CONTRAN:

As condições para a instalação de faixas de pedestres elevadas são estabelecidas da seguinte forma, conforme a redação dada pela Retificação publicada no DOU nº 175, de 11 de setembro de 2018:

- I - Não podem ser instaladas isoladamente, sem outras medidas conjuntas que garantam que os veículos se aproximem da travessia com uma velocidade segura.
- II - Não podem apresentar declividade longitudinal superior a 6%.
- III - Não podem ser instaladas em vias rurais, a menos que apresentem características de via urbana.
- IV - Não podem ser instaladas em vias arteriais, a menos que haja justificativa por meio de estudos de engenharia.

Já na Figura 2, é possível notar os detalhes A e B mencionados na Figura 1 que são referentes as sinalizações horizontais na faixa elevada.

Figura 2 (Detalhe A e B do Anexo 1 da resolução N° 738 de 2018)



Fonte: CONTRAN, 2018

2.2 Mobilidade Urbana

Com a Revolução Industrial no final do século XVIII e com o crescimento da economia acelerado a produção de bens e consumo começou um crescimento em larga escala, tornando-se necessário o crescimento também dos sistemas de transporte para suportar essa demanda. Já no final do século XIX, com a invenção do automóvel, começou a aumentar os problemas entre veículos e pedestres. Além dos acidentes que se tornaram cada vez mais comuns os automóveis trouxeram outros problemas para saúde e integridade das cidades como a poluição, degradações em estruturas pela emissão de gases e destinação de áreas cada vez maiores para o seu tráfego (NETTO, 1996).

De acordo com a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT trânsito é definido como uma ação de passagem de qualquer tipo veículo de qualquer natureza por vias terrestres, aéreas e aquáticas desde que não sejam vias de locomoção privadas e que sejam abertas a circulação pública. A ABNT cita tráfego como “o estudo da passagem de pedestres, animais e veículos, de qualquer natureza, por vias terrestres, aquáticas e aéreas, abertas ao trânsito público” e que se refere a todos que utilizaram do serviço em qualquer ponto de passagem público e que todos esses tenham respeitadas sua locomoção por direito.

Se enquadra na condição de pedestre todos que andam a pé no espaço público e também

o portador de deficiência física. Ser pedestre é uma condição natural do ser humano. Pela constante busca de conforto e melhorias na sua mobilidade principalmente para percursos longos foi desenvolvido vários tipos de veículos para suprir esse objetivo. Com isso notável o fato de que o motorista se encontra, no espaço público, numa situação de superioridade física. Seus erros e atropelos podem, eventualmente, causar-lhe danos, quase sempre, causam danos físicos e morais a terceiros quando desrespeitam a sinalização, ou esta é inadequada, diferente do pedestre que sofre ainda mais com as consequências de suas falhas. (DAROS, 2000)

Os pedestres, ao contrário dos automóveis, são encarados como figuras elásticas que não precisam exatamente andar em um trajeto pré-determinado podendo atravessar obstáculos, mas se a capacidade das calçadas é insuficiente para tal, o pedestre tem que passar por situações de contato físico, esbarrões, empurrões, grandes esperas em pé (filas, acessos). Demonstrando que a maioria do espaço de fato é dedicado a veículos e apenas uma pequena parte ao trajeto a pé. (DAROS, 2000)

Segundo DAROS (2000), é importante ressaltar que o novo conjunto de regras reconheceu o direito das pessoas a um trânsito seguro, inclusive nas áreas das calçadas. Ao considerar o trânsito como a "utilização das vias por indivíduos para fins de circulação, parada, etc." e vias como "a superfície onde as pessoas transitam, incluindo a pista, a calçada, o acostamento, a ilha e o canteiro central", fica claro que o direito de todos a um trânsito seguro abrange, portanto, a circulação de pedestres em espaços públicos. As estatísticas referentes a atropelamentos podem variar de cidade para cidade dependendo do seu tamanho, população e características. Usando São Paulo como exemplo, pode-se afirmar que, apesar da redução no número de mortes em acidentes de trânsito nos últimos anos, os pedestres atropelados ainda representam uma parcela significativa das vítimas fatais e dos feridos no trânsito da capital paulista. Houve uma queda substancial no número de mortes por atropelamento: de 1.339 em 1996 para 1.109 em 1997, e, em 1998, pela primeira vez em 17 anos desde a fundação da ABRASPE em 1981, o número de pedestres mortos foi reduzido para menos de 1.000, quando anteriormente era de 1.677.

Assim como a diversidade de indivíduos que residem em uma cidade, a diversidade dos pedestres é ampla e abrangente. Desde os primeiros passos, os seres humanos sentem prazer em experimentar a liberdade de trilhar seus próprios caminhos ao caminhar uma criança tem a chance de explorar o ambiente, assim como promover a mobilidade e a integração social dos idosos. Em resumo, a maioria das pessoas está ou pode se tornar capaz de se locomover a pé, mostrando a importância desse tipo de atividade. As diversas características que o ser humano

pode possuir resultarão em comportamentos distintos para cada indivíduo, dependendo da fase do ciclo de vida em que se encontra e de seu contexto histórico-cultural de desenvolvimento. É relevante estabelecer uma conexão entre o deslocamento dos pedestres e sua dependência do ambiente urbano onde ocorre, pois, esse entendimento pode esclarecer os principais elementos que influenciam a decisão do pedestre sobre qual trajeto seguir. Essa compreensão pode ser útil no planejamento da mobilidade, proporcionando insights para tomar medidas adequadas. (MARGON, 2016)

Segundo a OMS (2015), a probabilidade de ocorrência de colisões e a gravidade das suas consequências, sobretudo para pedestres, ciclistas e motociclistas, aumenta significativamente com o aumento da velocidade média do trânsito. Os países que obtiveram sucesso na redução das mortes por lesões no trânsito alcançaram tal objetivo ao priorizar a segurança, implementando legislações que tratam da velocidade e sua redução.

2.3 Acessibilidade

Melhorar a sinalização de trânsito é uma medida essencial para promover a segurança, a eficiência e acessibilidade nas vias públicas. Algumas razões pelas quais a melhoria da sinalização de trânsito é importante são:

Segurança Viária: Sinalização adequada ajuda a alertar os motoristas sobre perigos potenciais, regulamentos e condições da estrada, proporcionando aos motoristas informações claras e precisas para tomar decisões seguras.

Prevenção de Acidentes: Sinais de trânsito visíveis e compreensíveis alertam os motoristas sobre obstáculos, cruzamentos, curvas perigosas e outras situações que requerem precaução, ajudando a prevenir colisões e situações de risco.

Fluxo de Tráfego Eficiente: Sinalização bem planejada melhora o fluxo de tráfego, otimizando a circulação de veículos e reduzindo congestionamentos. Isso resulta em viagens mais rápidas, redução de tempo de deslocamento e menor consumo de combustível.

Consciência do Ambiente: Sinais de trânsito informam os motoristas sobre características da estrada, como limites de velocidade, regulamentos de ultrapassagem e direções. Isso ajuda os motoristas a se adaptarem ao ambiente de maneira mais segura e eficaz.

Prioridade e Comportamento dos Usuários: A sinalização de trânsito define a prioridade de passagem em cruzamentos e interseções, reduzindo a incerteza e promovendo uma condução mais harmoniosa. Também influencia o comportamento dos motoristas, incentivando a obediência às regras.

Acessibilidade e Inclusão: Sinalização clara e legível é vital para pedestres, ciclistas e pessoas com mobilidade reduzida. Sinais que indicam travessias seguras, ciclovias e rampas auxiliam na acessibilidade e na inclusão de todos os usuários da via.

Cumprimento de Regulamentos: A sinalização de trânsito informa os motoristas sobre as leis e regulamentos locais, como proibições de estacionamento, zonas de tráfego restrito e limites de velocidade. Isso promove o cumprimento das regras e reduz infrações.

As “brechas” são o processo pelo qual os pedestres decidem quando iniciar a travessia em situações em que os veículos têm a prioridade. Os pedestres avaliam o fluxo de veículos, estimam a duração das oportunidades disponíveis e atravessam quando consideram que a oportunidade é suficientemente longa para garantir uma travessia segura. A quantidade mínima de tempo que cada pedestre aceita como oportunidade depende de diversos fatores, incluindo idade, gênero, tempo de espera, duração da oportunidade e o número de pedestres aguardando para atravessar. (MARGON, 2016)

Seguindo as diretrizes do manual de segurança para pedestres elaborado pelo DENATRAN em 1979, é recomendado que as travessias sejam implementadas somente em locais onde possa ser assegurado o seu uso adequado. Essa abordagem visa alcançar o objetivo de melhorar a segurança dos pedestres. Se um dispositivo de travessia em nível é pouco utilizado, mesmo durante os horários de maior movimento, os motoristas que estão acostumados a passar por essa área podem ficar mais propensos a dirigir sem a devida atenção. Sendo assim a instalação desses dispositivos de travessia tem que passar por uma análise para que desta forma, a escolha do tipo de travessia e sua localização deve, essencialmente, garantir a diminuição dos riscos de acidentes.

As travessias que possuem faixas exclusivas para pedestres, mas sem a presença de semáforos, são recomendadas para áreas onde a quantidade de pedestres varia ao longo do dia e a frequência de chegada desses pedestres ao local é baixa, aumentando apenas em determinados períodos. Esses locais se enquadram em pontos que possuem “brechas” com mais frequência o que torna dispensável o uso de semáforos, pois poderia retardar o trânsito, no entanto, ao implantar uma faixa de segurança exclusiva para pedestres, é possível proporcionar uma melhoria para os usuários, uma vez que o seu objetivo principal é direcionar as travessias,

que ocorrem de forma desordenada em vários pontos, para um local específico. Isso ajuda a organizar as trajetórias de travessia, aumentando a segurança dos pedestres (DENATRAN, 1979).

Segundo o Código Brasileiro de Trânsito (CTB,1997) Quando um pedestre está posicionado na faixa de segurança, ele tem o direito de prioridade, e o veículo que se aproxima deve reduzir a velocidade ou parar para permitir que o pedestre complete a travessia. É possível que muitas pessoas desconheçam essa informação, mas, de fato, os pedestres também podem receber multas. Essa medida está prevista no Código de Trânsito Brasileiro (CTB) desde a sua primeira edição, em 1997, mas só entrou em vigor em 2019. Conforme estabelecido no Art. 254 do CTB, é proibido ao pedestre permanecer ou andar nas pistas de rolamento, exceto para cruzá-las onde for permitido. A penalidade por atravessar fora da sinalização correta é considerada de grau leve, com o valor do médio da multa correspondendo a R\$44,19.

É de extrema importância expandir essas medidas quando o objetivo é alcançar uma melhor qualidade de vida no trânsito. Segundo um levantamento da Organização Mundial da Saúde - OMS (2009), entre 20 e 50 milhões de indivíduos são afetados por traumatismos não fatais resultantes de acidentes de trânsito.

No que diz respeito especificamente, ao idoso, as consequências advindas de um acidente de trânsito podem gerar desde sequelas físicas e psicológicas. Em virtude da fragilidade em alguns sistemas orgânicos, advinda do processo de envelhecimento, é essencial que a sociedade e o Estado tomem as medidas apropriadas para garantir um trânsito seguro para a população idosa. Uma vez que as transformações decorrentes do processo de envelhecimento são irreversíveis e inevitáveis, é necessário modificar os fatores externos que têm contribuído para a incidência de acidentes de trânsito envolvendo idosos. Diante disso, torna-se evidente a importância do envolvimento de toda a sociedade, incluindo gestores, profissionais, instituições formadoras e entidades de classe da área da saúde, bem como órgãos de segurança e comunicação. Todos esses atores devem se comprometer com a garantia de um trânsito seguro para a população em geral (SANTOS, 2015).

De acordo com Margon, (2016), as travessias são classificadas em 3 tipos, de acordo com as interações mais comuns existentes:

1. Travessias não sinalizadas, nas quais os veículos constituem o fluxo preferencial e não são influenciados pela presença de pedestres
2. Travessias semaforizadas, nas quais pedestres e veículos possuem um tempo semafórico específico para suas travessias.

3. Travessias sinalizadas, representadas pelas faixas de segurança, nas quais os veículos devem dar preferência aos pedestres que realizam a travessia nesse local

Antes de iniciar a travessia, os pedestres devem seguir o comportamento estabelecido pelo artigo 69 do CTB, que diz o seguinte:

“Art. 69. Para cruzar a pista de rolamento o pedestre tomará precauções de segurança, [...] utilizando sempre as faixas ou passagens a ele destinadas sempre que estas existirem numa distância de até cinquenta metros dele, observadas as seguintes disposições: [...]

II - Para atravessar uma passagem sinalizada para pedestres ou delimitada por marcas sobre a pista:

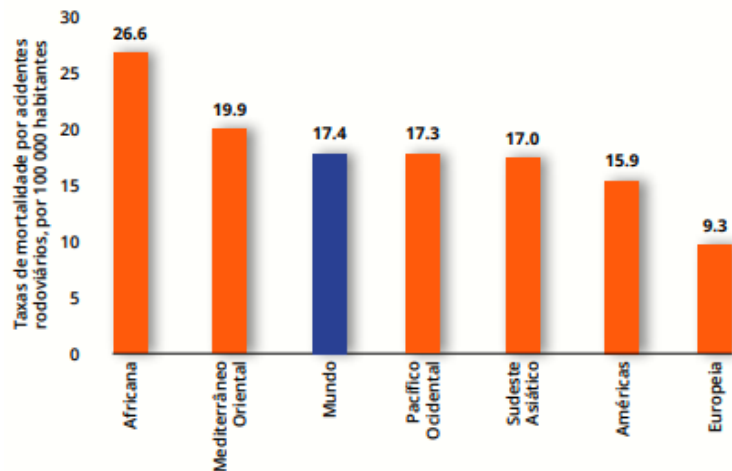
a) onde houver foco de pedestres, obedecer às indicações das luzes;

b) onde não houver foco de pedestres, aguardar que o semáforo ou o agente de trânsito interrompa o fluxo de veículos.”

2.4 Cenário Global

De acordo com World Health Organization (2015), na figura 3, observa-se uma relação entre o número de mortes de pedestres e o nível de renda de um país. Em geral, os países de baixa renda apresentam um maior número de mortes nesse contexto, sendo responsáveis por 45,0% das fatalidades no mundo. Por outro lado, os países de renda média e alta contribuem com 29,0% e 18,0% dessas mortes, respectivamente. Nos países de baixa e média renda, as taxas de mortalidade por lesões no trânsito são mais do que duas vezes superiores às dos países de alta renda do mundo, Metade de todas as mortes no trânsito de todo o mundo ocorre entre as pessoas menos protegidas – motociclistas (23%), pedestres (22%) e ciclistas (4%).

Figura 3 - Taxas de mortalidade de acidentes rodoviários por região



Fonte: Organização Mundial da Saúde, 2013

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS,2015), garantir a implementação de medidas de segurança durante a concepção de projetos de infraestruturas viárias pode conduzir a conquistas significativas em termos de segurança para todos os usuários das vias. As intervenções nas infraestruturas visando reduzir a probabilidade de colisões, como o alargamento de vias ou a instalação de travessias elevadas para pedestres, bem como intervenções destinadas a mitigar a gravidade das colisões, através do uso de barreiras de proteção e rotatórias, desempenham um papel fundamental na diminuição de mortes e lesões no trânsito. Atualmente, 147 países exigem algum tipo de auditoria de segurança no trânsito para novas vias, embora as abordagens variem consideravelmente em termos de abrangência e, consequentemente, qualidade. Essas auditorias são essenciais para garantir que as infraestruturas sejam projetadas de forma a maximizar a segurança para todos os usuários das estradas.

De acordo com a OMS (2009), o Relatório Mundial indica que há uma lacuna considerável no atendimento das necessidades desses grupos vulneráveis, como exemplificado a seguir:

- Apenas 29% dos países atendem aos critérios básicos para redução da velocidade em áreas urbanas, mesmo sabendo que a velocidade é um fator de risco significativo para traumatismos em pedestres e ciclistas.
- Menos de 10% dos países consideram a eficácia da aplicação de seus limites de velocidade.

- Apenas um terço (32%) da população mundial vive em países com políticas nacionais que promovem caminhar e andar de bicicleta como alternativas ao transporte motorizado, sugerindo uma carência de medidas políticas que garantam a segurança nessas atividades.
- Surpreendentemente, 44% dos países não possuem políticas que incentivem o uso do transporte público como alternativa ao transporte automóvel.

Durante o ano de 1927 ocorreu as primeiras tentativas de sinalização para pedestres na Inglaterra, posicionando placas com avisos de segurança nos postes, sinalizando por onde o pedestre. Mais à frente no ano 1934 foram implementadas as primeiras demarcações no solo para travessia de pedestres. (DEPARTMENT OF TRANSPORT,1991)

Cerca de 91 países, representando aproximadamente 9,0% deles como nações de alta renda, possuem políticas destinadas a incentivar o deslocamento a pé ou de bicicleta. No entanto, é importante notar que, se essas políticas não forem complementadas por outras medidas, como o controle efetivo da velocidade e a melhoria da acessibilidade para pedestres e ciclistas, poderá haver um aumento no número de lesões causadas por colisões no trânsito. Para garantir a segurança de pedestres e ciclistas, uma estratégia fundamental em um sistema de tráfego seguro é a separação desses usuários dos condutores de veículos automotores. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015)

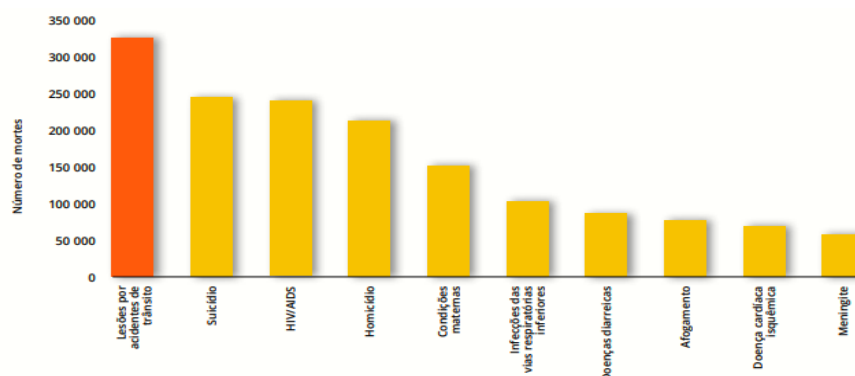
2.5 Cenário Brasileiro

De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2020, houve um aumento considerável no número de veículos em circulação nas estradas, os dados revelam que a frota de automóveis quase duplicou entre 2008 e 2020, enquanto a população cresceu apenas 12% durante esse mesmo período. Entre 1996 e 2015, ocorreram 194.601 óbitos de pedestres no Brasil, o que corresponde a 26,5% das mortes por acidentes de trânsito por transporte terrestre no período. Mesmo assim, Entre os anos de 1996 e 2015, o país alcançou uma redução expressiva de 63,2% no coeficiente de mortalidade de pedestres, durante o período em questão, o coeficiente padronizado teve uma variação significativa, passando de 8,9 para 3,3 por 100 mil habitantes. Em 2015, a região Nordeste registrou o menor coeficiente, com 3,0 por 100 mil habitantes, enquanto a região Norte apresentou o maior coeficiente, com 3,9 por 100 mil habitantes. (FERNANDES,2015).

De acordo com FERNANDES (2015), em relação aos grupos etários analisados, os pedestres com idade acima de 60 anos apresentaram os coeficientes de mortalidade mais elevados no Brasil. Em 1996, esse coeficiente foi de 18,5 por 100 mil habitantes, reduzindo para 9,9 por 100 mil habitantes em 2015. Por outro lado, os jovens e crianças de 0 a 19 anos apresentaram o menor coeficiente em ambos os anos, sendo 4,2 por 100 mil habitantes em 1996 e diminuindo para 1,0 por 100 mil habitantes em 2015. Já os adultos entre 20 e 59 anos tiveram um coeficiente mediano de 6,6 por 100 mil habitantes em 1996, reduzindo para 3,2 por 100 mil habitantes em 2015, nesse ano os pedestres idosos enfrentaram um risco aproximadamente 9,6 vezes maior de mortalidade em comparação com pessoas na faixa etária de 0 a 19 anos e cerca de 4,2 vezes maior do que pessoas entre 20 e 59 anos. Esses números ressaltam a necessidade de adotar medidas específicas para proteger e assegurar a segurança dos pedestres idosos no trânsito.

o Brasil adotou, desde a década de 60, um modelo de mobilidade centrado principalmente no uso do automóvel. Esse processo resultou na transformação das vias públicas em um recurso essencial, financiado por toda a sociedade, mas utilizado em mais de 90% pelos automóveis. Essa abordagem teve como consequência uma redução na qualidade dos espaços destinados aos usuários do sistema de transporte que não possuem poder aquisitivo suficiente para possuir um carro particular ou utilizar o transporte público, obrigando-os a deslocarem-se a pé para realizar suas atividades diárias. (MDT,2003). Na Figura 4, é possível ver que os acidentes de trânsito geram mais mortes do que várias outras causas comuns.

Figura 4 - Levantamento sobre números e causas de mortes



Fonte: Organização mundial da Saúde (2013)

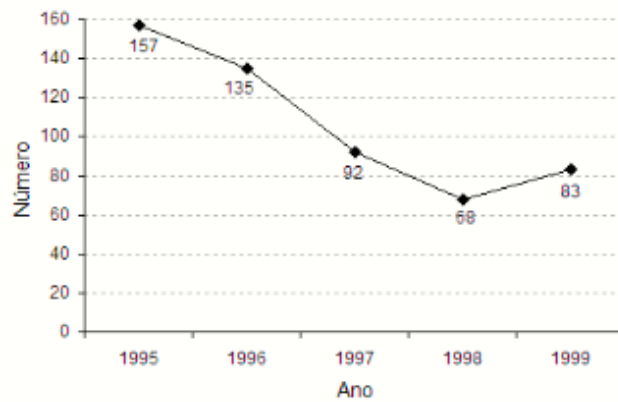
Nos anos de 1995 e 1996, Brasília/DF era uma das cidades brasileiras com maiores índices de violência no trânsito. Essa violência não se limitava apenas ao elevado número de acidentes e vítimas fatais, mas também estava associada à gravidade dos desastres e ao alto índice de pedestres atropelados. Nessas datas, os atropelamentos representavam, respectivamente, 49,8% e 47,3% do total de acidentes fatais em todo o Distrito Federal. Esses números revelavam uma situação alarmante na relação entre pedestres e veículos em Brasília/DF, uma cidade projetada para facilitar a rápida e fácil circulação de carros, com pistas largas e extensas, o que incentivava o abuso de velocidade e dificultava a travessia segura das ruas pelos pedestres. A partir do ano de 1997, na cidade de Brasília/DF, tornou-se evidente o respeito à faixa de pedestres. Esse cumprimento da legislação foi alcançado graças a uma mobilização social que uniu a mídia, o governo e a sociedade civil de Brasília, todos em busca do mesmo objetivo: promover a Paz no Trânsito. (SÉNÉCHAL-MACHADO, TODOROV 2012)

Segundo Sénéchal-Machado e Todorov (2012), em julho de 1995, o Governo do Distrito Federal (GDF) instituiu o Programa de Segurança para o Trânsito. No ano seguinte, em outubro de 1996, o GDF realizou modificações e ampliações nesse programa, transformando-o no Programa Paz no Trânsito. Durante os primeiros três meses de 1997, a Polícia Militar assumiu a responsabilidade de orientar motoristas e pedestres sobre a nova prática, promovendo campanhas educativas nas ruas e escolas para fornecer diretrizes e modelos adequados.

A partir do dia 1º de abril de 1997, a lei entrou em vigor e os policiais começaram a aplicar multas aos motoristas que desrespeitavam a preferência do pedestre na faixa. Nesse momento, as regras não eram apenas apresentadas pela polícia, mas passaram a ser promovidas pelo próprio Estado, tornando-se um dever de obediência à "lei da faixa". O índice de multas nos primeiros dias após a implementação da lei foi considerado elevado.

Na (Figura 6) os resultados mostram uma redução gradual da porcentagem de atropelamentos de pedestres de 1995 a 1998, destacando-se uma redução de 4,5% de 1995 a 1997.

Figura 5 - Número de atropelamentos de pedestres, com morte, nas Vias Urbanas, em todo Distrito Federal, de 1995 a 1999

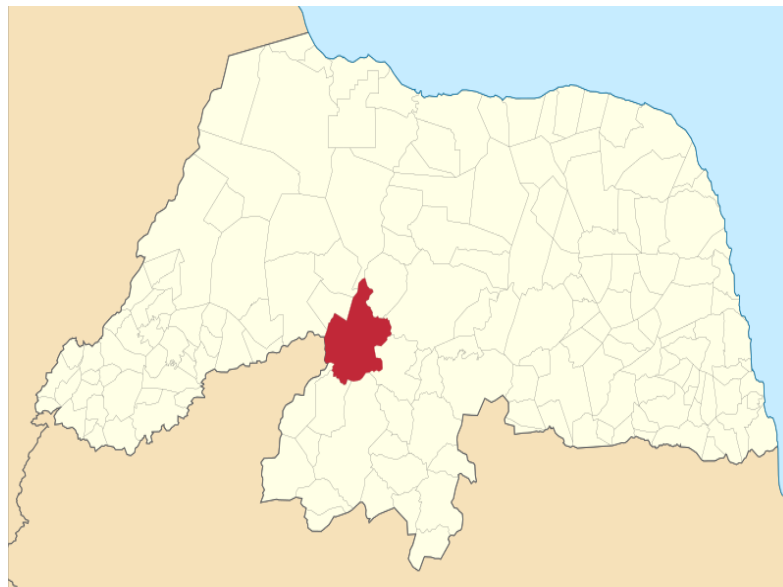


Fonte: DETRAN-DF, 2000

2.6 Cenário Local no Município de Jucurutu-RN

O município de Jucurutu-RN está localizado na parte central do estado como mostra a figura 6, desse modo gerando um tráfego maior entre viagens interestaduais.

Figura 6 - Localização de Jucurutu no Rio Grande do Norte



Fonte: (Raphael Lorenzeto de Abreu, 2018)

Segundo dados do IBGE (2022), o município de Jucurutu se encontra no estado do Rio Grande do Norte, mais precisamente na microrregião do Vale do Açu, e possui cerca de 17.793 habitantes. A RN-118 atravessa todo o município, o que gera a ocorrência de veículos de diversos portes que fazem essa travessia, com base nisso espera-se que haja um forte empenho em fornecer qualidade e segurança para os pedestres do município.

Segundo FELICIANO (2019) A rodovia estadual RN-118, localizada no estado do Rio Grande do Norte, desempenha um papel fundamental na vida da população local e regional, especialmente no trecho urbano que atravessa Jucurutu-RN. Esta via é constantemente utilizada como acesso para a realização de diversas atividades socioeconômicas. No entanto, devido ao seu estado de conservação precário e ao alto volume de tráfego que recebe, tornou-se um obstáculo significativo para a mobilidade urbana na região. A RN-118 é amplamente conhecida por conectar os principais polos comerciais do estado, resultando em um tráfego diário considerável de veículos leves e pesados que transportam cargas. Essa intensidade de tráfego exerce um impacto direto nas condições precárias das estradas. O problema em questão surge de uma infraestrutura que necessita de cuidados, manutenção e estudos que promova melhorias na via tanto para os motoristas quanto para os pedestres, que também sofrem devido ao fluxo de automóveis é necessário, melhorar principalmente a sinalização desses trechos que atravessa o município é de suma importância para promover segurança e mobilidade tanto para pedestres quanto para motoristas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo tem caráter descritivo e investigativo, com base no levantamento de dados, imagens, leitura de bibliografias, visitas *in loco*. Foram utilizados equipamentos como trenas para medição de área, câmeras para realizar registros fotográficos e utilização de ferramentas de geolocalização como GPS e o *Google Earth*. Além disso foram utilizadas ferramentas de apoio como o *software Autocad*.

Com isso, utilizando os conhecimentos sobre Faixa Elevada, que é um dispositivo de acessibilidade que o município ainda não possui e com base na resolução Nº 738 do CONTRAN, de 2018 que estabelece padrões e critérios para a instalação de travessia elevada para pedestres em vias públicas, foi estudada a aplicação da faixa elevada, seguindo os critérios estabelecidos por ela.

De acordo Nº 738 do CONTRAN de 2018, que contém todas as informações necessárias sobre a implantação do dispositivo conhecido como Faixa Elevada de Pedestres, os locais de possível aplicação foram visitados e foi feita a medição das dimensões da rodovia, para então saber se é adequada ou não para receber o dispositivo e quais seriam os ajustes para que o mesmo pudesse ser implantado.

Durante as visitas aos locais foram medidas faixa de rolamento, meio fio, diferença de alturas entre calçadas e com isso foi analisado se os trechos eram adequados e, se não, o que poderia ser mudado a respeito para receber as Faixas elevadas. Após isso, foi feito o dimensionamento da faixa levando em consideração os aspectos dos trechos.

Foi feito um questionário sobre as condições que os trechos de interesse possuem a respeito das faixas simples instaladas, das lombadas e sinalizações e se elas são devidamente respeitadas e com base na opinião de cerca de 30 moradores do município foram analisados os trechos de melhor aplicação visando a opinião popular dos moradores no município. O questionário pode ser encontrado no item Apêndice ao final deste trabalho.

O cálculo de dimensionamento feito referente a inclinação da rampa na faixa ocorreu utilizando princípios básicos da trigonometria onde a porcentagem de inclinação era obtida com base na altura e no comprimento da rampa, utilizando a seguinte fórmula:

Inclinação da rampa

$$I \% = (h/d) * 100$$

h = Altura da rampa

d = Distância total da rampa

3.1 ÁREA DE ESTUDO

Nesta seção será abordado onde se localizam e como os trechos selecionados para desenvolver os projetos de Faixa Elevada foram analisados levando em consideração as características de cada um dos locais utilizando a resolução 738 do CONTRAN.

3.1.1 TRECHO 1

O Primeiro local avaliado está localizado na RN-118 em Jucurutu, a pista possui mão dupla e está localizada mais precisamente em frente à Escola Estadual Antônio Batista no bairro Centro. Na figura 7 podemos ver no mapa o local do trecho 1 com setas apontando para o ponto de possível instalação da faixa elevada.

Figura 7 - Localização do Trecho 1



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

Ao visitar o Trecho 1, foi medido o tamanho do meio fio para avaliar a necessidade de algum rebaixamento da calçada para implantação da faixa, foram avaliados os dispositivos de acessibilidade já instalados

O desenvolvimento do modelo de faixa foi feito utilizando *Software Autocad*, utilizando as medidas base da resolução N° 738 do CONTRAN, a faixa desenvolvida tem o tamanho de 5 metros, que se torna suficiente com base no fluxo da cidade. O material sugerido para a fabricação da faixa elevada é o CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente), sabendo que é material de boa resistência e durabilidade ao tráfego de veículos.

3.1.2 TRECHO 2

O Segundo local está situado na RN-118 em Jucurutu-RN nas proximidades de duas escolas municipais de Ensino fundamental (Escola Municipal Joel Lopes Galvão e Escola Municipal Wagner Lopes) a pista possui duas faixas. Assim como no “Trecho 1” houve a visita in loco para determinação dos parâmetros da faixa, mas no local foi notado que a falta de meio fio nas proximidades, com isso não poderia se fazer o projeto de calçada-á-calçada, com isso foi proposto que a faixa tivesse desníveis também na parte lateral onde o pedestre sobe, de no máximo 10% de inclinação, sendo uma maneira de contornar esse problema na instalação e gerar acessibilidade, tanto para pedestres quanto para cadeirantes. O local em questão fica nas proximidades de duas escolas de ensino fundamental, que gera bastante fluxo de pedestres em ambos os lados da via.

Na figura 8 podemos ver no mapa o local do trecho 2 com setas apontando para o ponto de possível instalação da faixa elevada.

Figura 8 - Localização trecho 2



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

A faixa no Trecho 2 também foi desenvolvida com uso de ferramentas como *Google Earth* e *Autocad*, seguindo as medidas oficiais que foram obtidas, o tamanho escolhido para a faixa foi de 5 metros, que se enquadra na norma, seu material deve ser assim como na faixa do “Trecho 1” o CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente).

4 RESULTADOS

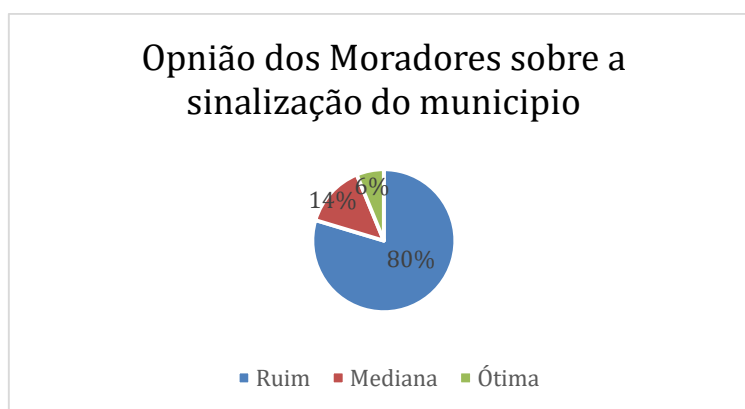
Após feito o estudo sobre locais que necessitam de possuem maior tráfego de pedestres, levando como prioridade as crianças pela sua atenção reduzida, foram escolhidos dois locais para análise e com isso foram passadas as informações a população por meio de questionário.

De acordo com o questionário passado, foram obtidos como principais resultados:

- a) Cerca de 80% das pessoas que participaram relataram que a cidade tem baixa sinalização de trânsito e as que tem precisam de manutenção.
- b) 67% dos participantes do questionário relatam que os motoristas não respeitam as faixas, tomando para si a opção de parar ou não caso um pedestre esteja à espera.
- c) 84% não conheciam o dispositivo conhecido como “Faixa Elevada de Pedestres”.
- d) Ao apresentar o Dispositivo de acessibilidade “Faixa Elevada de Pedestres” e propor uma redução das lombadas da cidade, que de acordo com os moradores é um dispositivo que está saturado no município, a faixa elevada teve uma aceitação de 90%, onde os outros 10% se mostraram receosos para aplicação de uma nova medida, visto a falta de manutenção das medidas já implantadas.
- e) Todos que votaram a favor da implantação da Faixa Elevada, foram de acordo com os pontos escolhidos, visto que se trata de pontos escolares que necessitam de maior segurança principalmente para as crianças.

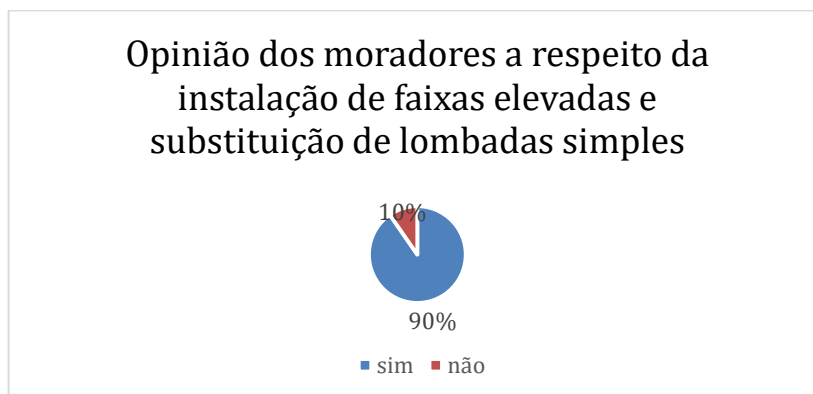
As Figuras 9 e 10 são referentes a opiniões dos moradores a respeito dos aspectos de trânsito do município

Figura 9 - Opinião dos moradores sobre a sinalização do município



Fonte: Autoria Própria

Figura 10 - Opinião dos moradores a respeito da instalação de faixas elevadas e substituição de lombadas simples



Fonte: Autoria Própria

Com base nesses dados é notável que os moradores estão insatisfeitos com as condições do trânsito atuais do município e esperam ações por parte dos gestores que possam amenizar esses problemas.

4.1 TRECHO 1

Esse trecho em questão está exatamente em frente a uma escola de ensino fundamental o que causa um fluxo maior de passagem de pedestres de um lado para outro dessa rua, sendo muitos desses pedestres crianças. Os horários de maior pico de pedestres são entre as 6:00 até 8:00, 11:00 até 12:00 e 17:00 até 18:00. Podemos ver na Figura 11 o local de possível aplicação da faixa elevada, sendo logo após a lombada simples.

Figura 11 - Fotografia do Local de aplicação trecho 1



Fonte: Autoria Própria

Nota-se no trecho que já há sinalização e alguns dispositivos viários implementados, de acordo, porém não possui a sinalização vertical adequada como placas de avise de lombada, ou placas sinalizando a faixa. A faixa de pedestres atual se encontra quase apagada o que pode vir a gerar uma desatenção por parte do motorista e com isso não entender que a preferência nesse caso é do pedestre. Com a instalação da faixa elevada vai garantir que ocorra uma redução da velocidade de todos os veículos que atravessarem o trecho citado e maior atenção dos motoristas devido a suas diversas sinalizações (Horizontais e Verticais), e com isso propondo maior segurança aos pedestres. A faixa seria implantada de um lado a outro do meio fio facilitando a passagem de pedestres para o outro lado sem ser necessário baixar o nível, e gerando maior acessibilidade e segurança para pessoas cadeirantes que precisarem atravessar o local. Nessa Figura 12 temos a vista frontal a Escola Estadual Antônio Batista, mostrando mais precisamente o local de possível instalação da faixa elevada, de começaria no meio fio da escola até o meio fio da praça de modo a unir o trajeto na mesma altura.

Figura 12 - Registro em outro ângulo do trecho 1



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

Utilizando como base a Resolução N° 738 do Conselho Nacional de Trânsito foi desenvolvida a faixa para esse ponto. O Art. 4° da resolução 738 do CONTRAN Contem as medidas e cotas normatizadas para o desenvolvimento da faixa elevada de maneira correta.

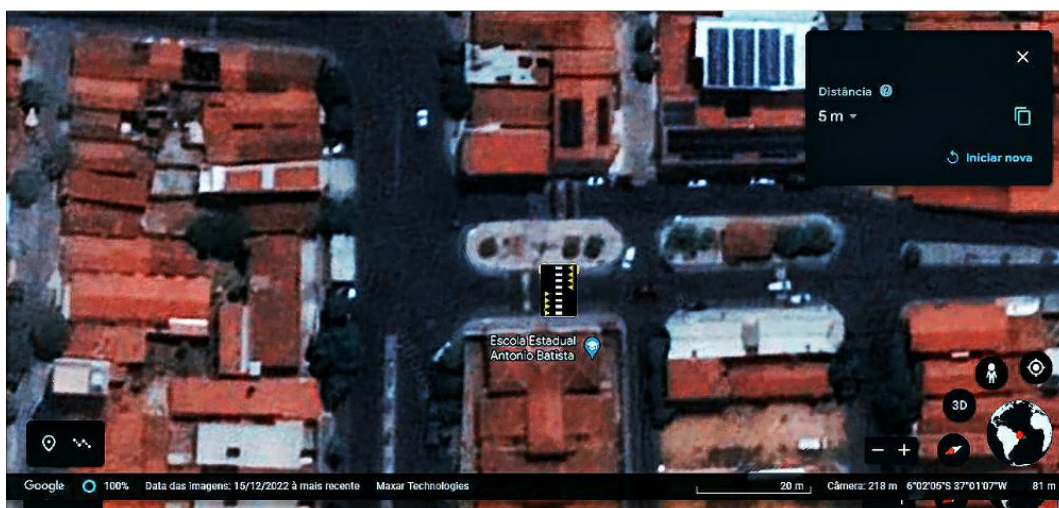
As Figuras 13 e 14 demonstram como iria ficar em tamanho real a faixa e suas proporções no mapa.

Figura 13 - Medição da faixa no Trecho 1



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

Figura 14 - Simulação da faixa Trecho 1



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

A sugestão para implementar a faixa elevada inclui também a retirada as lombadas que estão situadas atualmente nos pontos em questão, pois seu proposito já vai ser suprido pela elevação da faixa elevada. Na Figura 15, e demonstrado onde se encontra a lombada simples atual que deverá ser substituída pela faixa elevada.

Figura 15 - Simulação da faixa com a lombada simples Trecho 1



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

Podemos ver na Figura 16 os pontos de interesse para colocar sinalização vertical de modo que ajude a identificar a faixa elevada a frente e gerar maior alerta e atenção nos motoristas.

Figura 16 - Representação dos pontos de instalação de sinalização vertical no Trecho 1



Fonte:

Adaptado do Google Earth, 2023

Os pontos em questão marcados no mapa são referentes aos pontos onde deverão ser instaladas as placas de sinalização de acordo com a Resolução Nº 738 do CONTRAN.

-Pontos em “A” **VERMELHO**: Placas de Redução de Velocidade

-Pontos em “B” **AZUL**: Placas de Passagem de Pedestres

No sentido Esquerda-Direita a placa sinalizará a distância de “10 metros” até a faixa, que não é uma ótima distancia de sinalização, mas por ser após uma curva já se supõe que haverá redução de velocidade pelo condutor.

No sentido vindo da Direita para a Esquerda a placa de distância será de 15 metros até a faixa, como representado nas Figuras 17 e 18. A resolução Nº 738/2018 limita a velocidade em 30km/h nas proximidades de uma faixa elevada e combina com sinais de advertência sobre lombada a frente e sinalização de passagem de pedestres para obter atenção do condutor para a faixa elevada no percurso.

Figura 17 - Placa para redução de velocidade “A”



Fonte: CONTRAN,2018

Figura 18 - Placa passagem de pedestres “B”

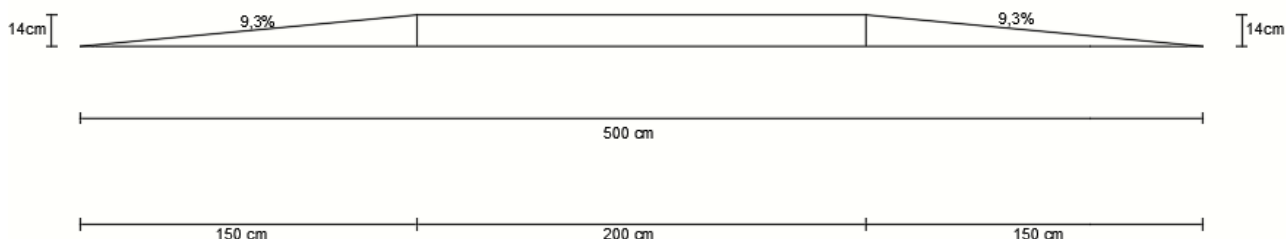


Fonte: CONTRAN, 2018

Com base nas medidas in loco, descobriu-se que o tamanho do meio fio da calçada é de

14cm, logo, de acordo com a resolução Nº 738 do Conselho Nacional de Trânsito, esse valor de 14cm delimita o tamanho da faixa elevada. A resolução também diz que o máximo de inclinação nas rampas da faixa deve ser de 10%, após os cálculos foi adotada uma distância de 150cm (1,5m) para tamanho dessa rampa, gerando assim uma inclinação de 9,3% que se encaixa com a norma. A Figura 19 mostra a vista da faixa desenvolvida na sua seção transversal.

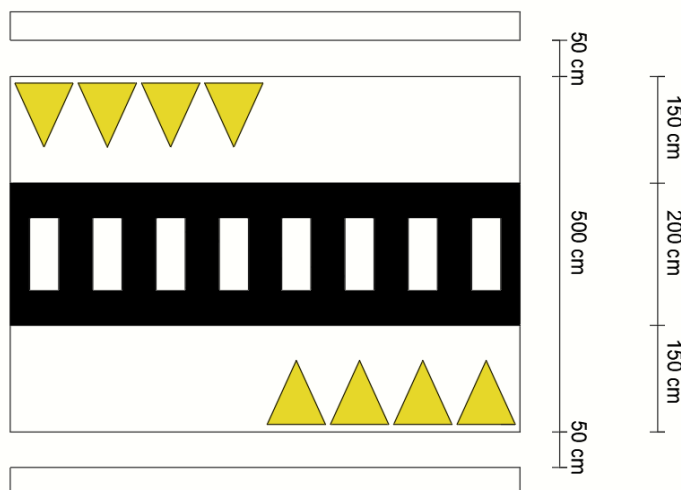
Figura 19 - Seção transversal do projeto da faixa elevada 1



Fonte: Autoria Própria

Para maior detalhamento da faixa foi desenvolvido um desenho de como ficaria a vista de cima da faixa, com todas as sinalizações horizontais e estimativas das distancias reais do local estudado, como mostra a Figura 20.

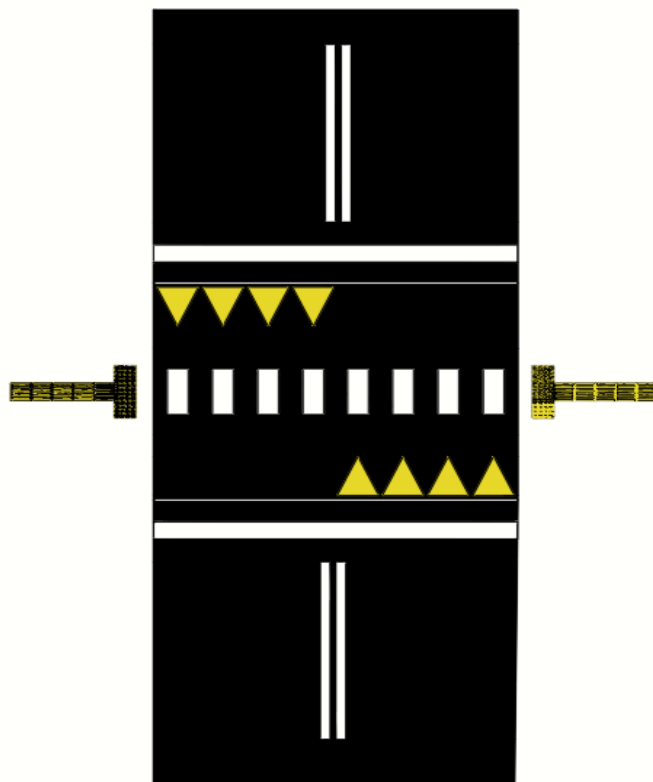
Figura 20 - Projeto de faixa elevada 1



Fonte: Autoria Própria

Na Figura 21 temos a demonstração da faixa elevada já instalada na via com suas medidas em escala, onde começa o piso tátil já é a calçada que em está instalado o dispositivo desse modo o tornando mais acessível.

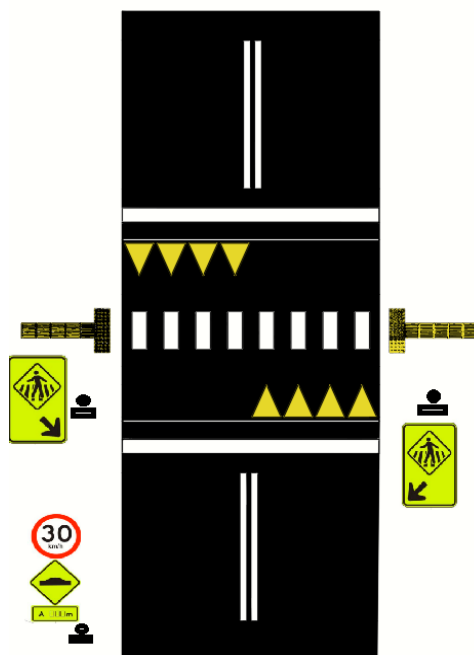
Figura 21 - Representação da vista superior do projeto de faixa do ponto 1



Fonte: Autoria Própria

Com a Figura 22 é demonstrado onde serão instalados os dispositivos de sinalização vertical em seus respectivos pontos e com sua devida caracterização com base na resolução Nº738 de 2018.

Figura 22 - Sugestão 1 para vista superior no trecho 1, sinalização vertical



Fonte: Autoria Própria

A faixa seria implantada de um lado a outro da rodovia, facilitando a passagem de pedestres para o outro lado sem ser necessário baixar e subir de nível, e gerando maior acessibilidade e segurança para pessoas cadeirantes que precisarem atravessar o local.

4.2 TRECHO 2

Sabendo-se que sempre está ocorrendo passagem de crianças pelo local, principalmente nos horários de pico que são entre 10:30 até 12:00 e 16:00 até 18:00, segundo os moradores locais a faixa em questão não é respeitada da melhor forma pelos motoristas, onde muitas vezes tomam a preferência da passagem para si, fazendo com que os pedestres tenham que esperar a passagem dos veículos devido a não redução de velocidade por parte dos motoristas, mesmo com a lombada simples já instalada. Na Figura 23 está localizada a faixa simples instalada que se encontra instalada no local.

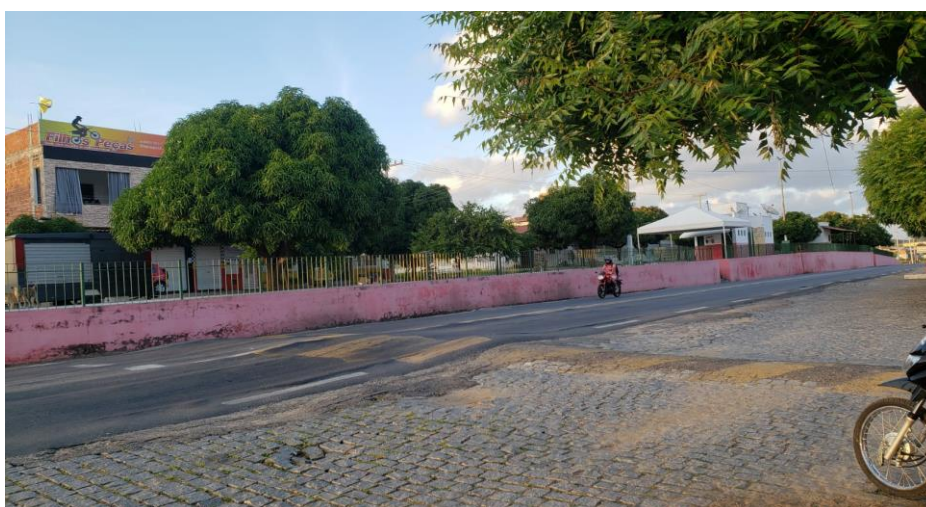
Figura 23 - Local de aplicação trecho 2



Fonte: Autoria Própria

Ao instalar uma faixa elevada nesse trecho, se tornaria desnecessária a lombada simples que se encontra atualmente no local, sendo necessária sua retirada, fazendo a troca de dois dispositivos de redução (faixa e lombada simples) já instalados, por apenas a faixa elevada que já inclui as duas funções em apenas um dispositivo de acessibilidade. Nota-se que de acordo com a Figura 24 a lombada simples instalada no local atualmente está com grandes desníveis em sua superfície, então a faixa elevada se tornaria também uma alternativa de contornar esse problema.

Figura 24 - Registro do trecho 2



Fonte: Autoria Própria

Na Figura 25 é possível ver o trecho dois por outro ângulo, notando que não há meio fios nesse trecho.

Figura 25 - Registro em outro ângulo trecho 2



Fonte: Autoria Própria

A faixa de rodagem presente no trecho e de 7 metros, a Figura 26 é mostrado a faixa simples instalada no lugar e parte da fachada da Escola Municipal Wagner Lopes, como visto o meio fio nessa parte do trecho se encontra muito distante ou inexistente impedindo assim a ligação da faixa elevada de calçada a calçada.

Figura 26 - Faixa de pedestre simples/fachada da Escola Municipal Wagner Lopes



Fonte: Autoria Própria

Nota-se a presença de uma faixa de pedestres simples acompanhada de uma lombada com propósito de reduzir a velocidade de quem está vindo do sentido Bairro Freitas – Centro, nota-se que no sentido contrário não existe lombada próxima, outro fato a ser levado em consideração é baixa sinalização em um local que possui um fluxo alto de pedestres.

Com base na resolução Nº 738 do Conselho Nacional de Trânsito foi desenvolvida uma faixa elevada que se encaixe com as características do local em questão. Como não há um meio fio próximo para utilizar como medida base para a altura da faixa, foi adotada a altura limite de faixa que se é permitida por norma 15cm, ainda por não possuir meio fio próximo foi sugerido uma leve rampa, com desnível de 10% para a entrada de pedestres na faixa em questão, como uma maneira de contornar a falta da calçada. As imagens 27 e 28 informam a localização das duas escolas que se situam no trecho em questão.

Figura 27 - Escola Municipal Joel Lopes Galvão



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

Figura 28 - Escola Municipal Wagner Lopes



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

Assim como no trecho 1 não será mais necessário a lombada que está atualmente instalada no trecho 2, devido a elevação da rampa que já irá exigir redução de velocidade. A Figura 29 mostra a localização da lombada simples instalada.

Figura 29 - Simulação da faixa 2, com lombada simples a ser retirada



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

A Figura 30 contém os pontos de localização dos sinalizadores verticais do local, as placas de sinalização vertical serão instaladas a uma distância de 20 metros.

Figura 30 - Representação dos pontos de instalação de sinalização vertical no ponto 2



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023

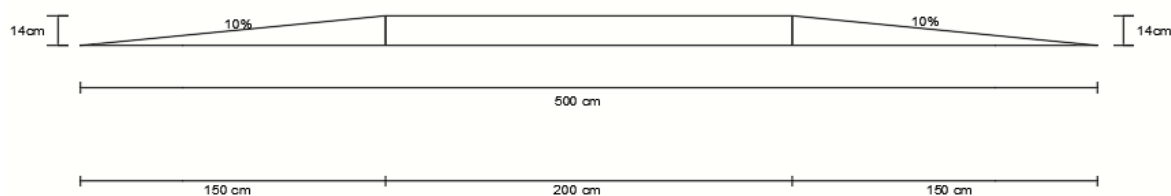
-Pontos em “A” **VERMELHO**: Placas de Redução de Velocidade

-Pontos em “B” **AZUL**: Placas de Passagem de Pedestres

Nas figuras 14 e 15 que foram apresentadas no trecho 1, são referentes as placas de sinalização vertical que devem ser instaladas segundo a norma também nesse trecho 2, alertando os motoristas e passando informações sobre a via.

De acordo com as especificações da Resolução Nº 738 do CONTRAN e Feitos os devidos cálculos e medições in loco, foram adotadas as seguintes medidas para a faixa elevada nesse trecho como mostra a Figura 31.

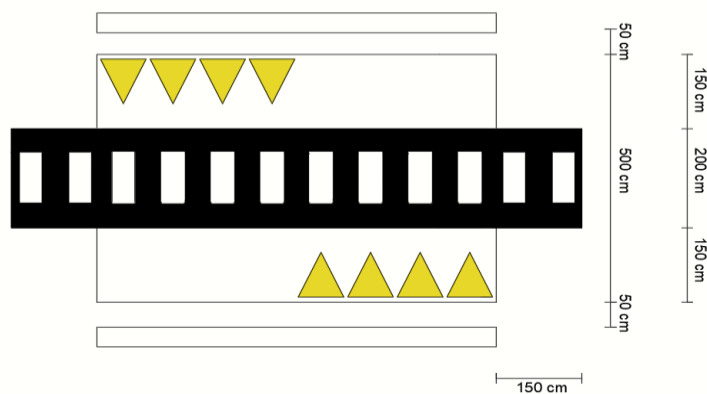
Figura 31 - Medidas da Faixa elevada, Ponto 2



Fonte: Autoria Própria

Uma alternativa para a falta do meio fio no local é utilizar esse trecho de 150 cm, adicional na lateral da faixa para gerar maior comodidade a quem estiver transitando pelo local sem perder a acessibilidade na utilização da faixa elevada no local em questão, a Figura 32 representa em escala o modelo de faixa transversal para esse caso.

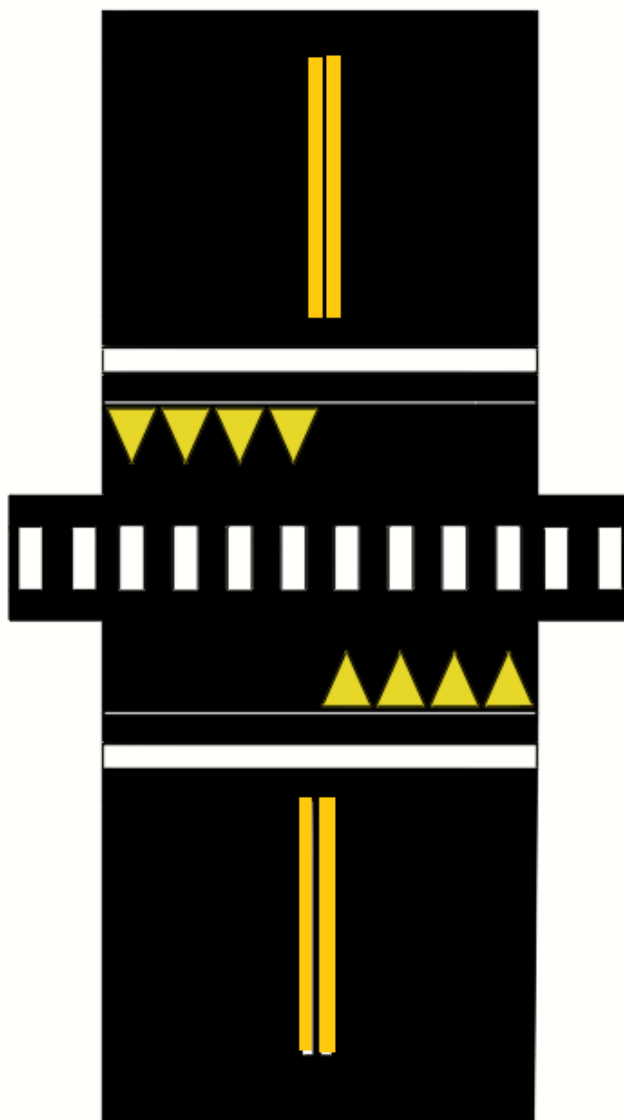
Figura 32 - Representação da faixa no ponto 2



Fonte: Autoria Própria

Na Figura 33 representa a Faixa elevada já instalada na pista com suas devidas medidas e proporções em escala.

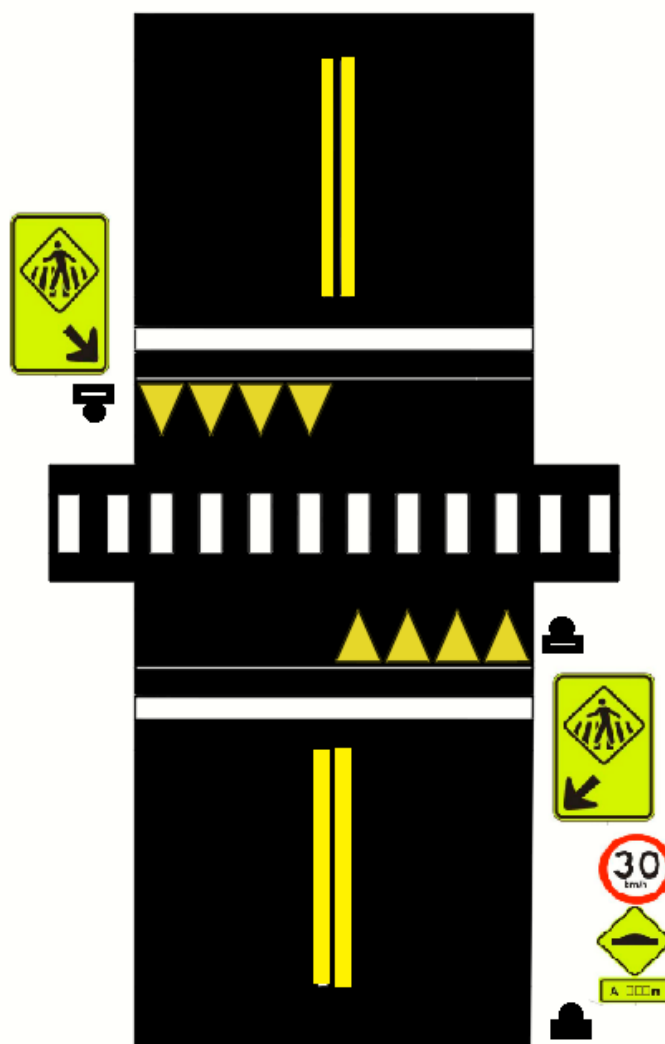
Figura 33 - Representação da vista superior do projeto de faixa do ponto 2



Fonte: Autoria Própria

Com a falta de meio fio não foi possível implementar o piso tátil, visto isso deve-se instalar uma sinalização em pontos extras para melhorar a qualidade do sistema, como placas antes de cada “rampa” lateral para pedestres. Na Figura 34 está representado os pontos de instalação dos dispositivos de sinalização vertical nesse trecho.

Figura 34 - Representação da vista superior do projeto de faixa do ponto 2 com sinalização vertical



Fonte: Autoria própria

A aplicação de uma faixa elevada nesse ponto trás os benefícios já citados anteriormente que são: maior segurança para atravessar a rodovia, uma maior exigência de atenção do motorista ou condutor, melhora da sinalização e menor probabilidade de acidentes envolvendo a passagem de pedestres.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizando o município de Jucurutu-RN como local de estudo, notou-se que o município não tinha nenhum dispositivo de faixa elevada, logo foi analisado a possibilidade de implantação de faixas elevadas de pedestres em pontos de maior fluxo e que sejam capazes de receber esse dispositivo de acessibilidade, levando em consideração as particularidades dos trechos estudados, buscando entendê-las e adaptar o dispositivo da melhor forma para sua utilidade no município.

Para a escolha dos trechos, foram levadas em consideração informações como horários de pico, tipo dos pedestres mais comuns no local, proximidade de escolas e opiniões da população. Além disso, todos os trechos tinham problemas de falta de sinalização que pode gerar confusão nos condutores.

No “trecho 1” o local possui faixa de pedestre simples, mas não possui sinalização vertical de placas para chamar a atenção dos condutores que não conhecem o local o que gera situações perigosas visto que boa parte dos pedestres são crianças, então a faixa elevada deverá ser construída de modo que o meio fio da praça se junte com o meio fio da calçada da escola, para gerar a segurança na mobilidade desses pedestres.

O “trecho 2” foi escolhido pela alta demanda de pedestres no local, pela existência de duas escolas de ensino fundamental vizinhas gerando fluxo de crianças além do comum no município em seus horários de pico, esse local não possui sinalização vertical adequada a caso haja falta de manutenção e pintura das faixas, acaba ficando ainda mais difícil a visualização contribuindo para situações perigosas para motoristas e pedestres que não são familiarizados com o percurso, além do local já ter histórico de acidentes. Com a falta do meio fio, a proposta foi criar também rampas laterais para os pedestres de modo que o dispositivo pudesse continuar sendo acessível para pessoas cadeirantes e que não gerasse desconforto aos pedestres que transitarem sobre ele, as rampas tem inclinações seguindo a resolução do Contran, que especificam até no máximo 15% de inclinação.

Existem mais trechos como esses no município, que também poderiam ser desenvolvidos estudos que pudessem melhorar a segurança e acessibilidade viária, de modo a adicionar mais dispositivos de acessibilidade ou mesmo melhorar os já instalados no município, desse modo melhorando ainda mais a sinalização e a segurança.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Marcela. **Faixa elevada para pedestres**; portal do transito e mobilidade; Publicado 7 de dezembro de 2011, atualizado dia 2 de novembro de 2022. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/coluna/normas-e-legislacao/faixa-elevada-parapedestres-2/>. Acesso em: 8 de julho de 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Engenharia de Tráfego - Terminologia** - NBR 7032. Rio de Janeiro, 1983.
- BRASIL. **Conselho Nacional de Trânsito**. Resolução n.º 738, de 06 de setembro de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao7382018.pdf>. Acesso em: 5 de julho de 2023.
- CARVALHO, Carlos Henrique; **Estatuto da Cidade e a Habitat III; um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana**; organizador: Marco Aurélio Costa; Brasília : Ipea, 2016. 361 p; Cap 14.
- CÂNDIDO, Ivandro; **Faixas de pedestres elevadas - mais segurança e acessibilidade**; Centro de Ciências Agrárias; UFPB; 12 de fevereiro de 2019; Disponível em: <https://www.ufpb.br/cca/contents/noticias/faixas-de-pedestres-elevadas-mais-seguranca-e-acessibilidade>; Acesso em: 8 de julho de 2023.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO; **Redução dos Acidentes de Trânsito - Proposta de Medidas para um plano de ação**. São Paulo, 1977. (Boletim Técnico N o 2.
- CUPOLILLO, Maria Teresa Araujo; PORTUGAL, L. S.; BRAGA, M. G. C. **Proposta de medidas moderadoras de tráfego para travessias urbanas de rodovias rurais**. Rio de Janeiro: XXI ANPET. Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes, p. 1-11, 2007.
- CTB (1997). **Código de Trânsito Brasileiro**. Imprensa Nacional – Órgão do Ministério da Justiça, Brasil. Brasília DF: Brasil.
- DAROS, E.J; O pedestre – **13 Condições para deixá-lo feliz**; ABRASPE; São Paulo; Agosto de 2000.
- DENATRAN (1979). Departamento Nacional de Trânsito. **Serviços de Engenharia: Manual de Segurança de Pedestres**. Brasília, DF.
- DEPARTMENT OF TRANSPORT; **The History of Traffic Signs; Traffic Signs Branch**. London, 1991.
- FELICIANO, Ariandson Neres. **Análise de mobilidade no perímetro de Jucurutu - RN: o caso do trecho urbano da RN-118**. Ufersa. 2019. Acesso em: 2 de setembro de 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/6078>.
- FERNANDES, Camila; BOING, Alexandra; **Mortalidade de pedestres em acidentes de trânsito no Brasil: análise de tendência temporal, 1996-2015**; Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva; Florianópolis, SC, Brasil; Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/WVjSCXkfC9Ztv5yYGGScpd/#>; Acesso em: 21/07/2023.

MARGON, Patrícia Vilela. **O comportamento dos pedestres durante a travessia de vias em faixas não semaforizadas**. 2016. xvi, 184, 9 f., il. Tese (Doutorado em Transportes) Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/9984844/O_COMPORTAMENTO_DE_PEDESTRES_EM_TRAVESSIAS Acesso em: 5 de agosto de 2023

MDT (2003) **Documento Base do Movimento Nacional pelo direito do Transporte Público de Qualidade Para Todos**. ANTP, São Paulo, S.P. Disponível em: http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/userFiles/MDT/DOCUMENTO%20BASE%201.pdf; Acesso em: 22 de julho de 2023.

NETO, João Cucci; **Aplicações da engenharia de tráfego na segurança dos pedestres**. São Paulo, 1996. 299p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes.

NÓBREGA, André Felipe Moraes da; **Análise e aplicação da faixa elevada de pedestre em meio urbano**; Ufersa; 28/11/2022; acesso em: 05 de julho de 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/9284>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE; **Estimativas da Saúde Mundial**; 2014; Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2014_analise_situacao.pdf; Acesso: 21 de julho de 2023.

Organização Mundial da Saúde (2009). **Relatório Mundial sobre o Estado da Segurança Rodoviária**. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70041/WHO_NMH_VIP_09.01_por.pdf;sequence=2; Acesso em: 22 de julho de 2023.

RODRIGUES, N. F. **Acessibilidade e mobilidade na Orla Marítima de João Pessoa: Uma análise qualitativa nos espaços livres de circulação da orla dos bairros Manaíra e Tambaú**. 2006. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) –Universidade Federal da Paraíba –Paraíba, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/5567?locale=pt_BR. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

Santos AMR, Rodrigues RAP, Diniz MA. **Trauma in the elderly caused by traffic accident: integrative review**. Rev Esc Enferm USP. 2015. 10];49(1):162-72. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v49n1/pt_0080-6234-reeusp-49-01-0162.pdf. Acesso em: 22 de julho de 2023

Segurança de pedestres: **Manual de segurança viária para gestores e profissionais da área**; Brasília, DF : OPAS, 2013.

SÉNÉCHAL-MACHADO, Vívica Lé; TODOROV, João Claudio. **A TRAVESSIA NA FAIXA DE PEDESTRE EM BRASÍLIA (DF/ BRASIL): EXEMPLO DE UMA INTERVENÇÃO CULTURAL**. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, [S.l.], v. 4, n. 2, mar. 2012. ISSN 2526-6551. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/rebac/article/view/850/1217>>. Acesso em: 23 jul. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/rebac.v4i2.850>.

VIALLE, Clément; JUNIOR, Werner Kraus; **Desrespeito às Faixas de Pedestres: o papel dos órgãos de trânsito**; Revista VeraCidade – Ano V - Nº 6 – Dezembro de 2010; Disponível em: <http://veracidade.salvador.ba.gov.br/v6/pdf/artigo6.pdf>; Acesso em: 23 de julho de 2023.

World Health Organization. **Global status report on road safety 2015 [Internet]**. Geneva: World Health Organization; 2015. 340 p. Disponível em: <https://www.afro.who.int/publications/global-status-report-road-safety-2015>; Acesso em: 21/07/2023.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE POSSIVEL INSTALAÇÃO DE FAIXA
ELEVADA NO MUNICÍPIO DE JUCURUTU-RN**

- 1) Qual sua opinião sobre a sinalização de trânsito no município de Jucurutu?
Ruim () Mediana () Ótima ()
- 2) Os motoristas costumam respeitar a faixa de pedestre
Não () As vezes () Sim ()
- 3) Você sabe o que é Faixa Elevada para Pedestres? (Se a resposta for “não”, apresentar a medida)
Sim () Não ()
- 4) Você seria a favor de implementar a Faixa Elevada, com a sugestão de trocar as lombadas próximo as faixas tradicionais por essa medida?
Sim () Não ()
- 5) Qual sua opinião sobre a implantação dessa faixa nos pontos definidos do projeto?
(Ponto A e B)
Estão bem localizados () existem pontos melhores ()