



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA



# VALORES DE APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE TRÂNSITO EM BELÉM

ANA GABRIELLE SILVA DOS SANTOS

BELÉM

2024

ANA GABRIELLE SILVA DOS SANTOS

VALORES DE APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SINALIZAÇÃO  
HORIZONTAL DE TRÂNSITO EM BELÉM

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação de Engenharia Civil da  
Universidade Federal do Pará, sob  
orientação da Prof<sup>a</sup>. Patrícia  
Bittencourt Tavares das Neves.

BELÉM

2024


**ANA GABRIELLE SILVA DOS SANTOS**

**VALORES DE APLICAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SINALIZAÇÃO  
HORIZONTAL DE TRÂNSITO EM BELÉM**

Trabalho de conclusão de curso de graduação de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dra. Patrícia Bittencourt Tavares das Neves.


Belém, 25/10/2024

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente  
 PATRICIA BITTENCOURT TAVARES DAS NEVES  
Data: 07/11/2024 11:51:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Profa. Dra. Patrícia Bittencourt Tavares das Neves  
Universidade Federal do Pará | UFPA  
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente  
 RITA DE CASSIA MONTEIRO DE MORAES  
Data: 07/11/2024 12:42:03-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Rita de Cássia Monteiro de Moraes  
Universidade Federal do Pará | UFPA  
(Examinadora interna)

Documento assinado digitalmente  
 ISABELA BITTENCOURT SOUZA DAS NEVES  
Data: 07/11/2024 12:12:13-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

M.Sc Isabela Bittencourt Souza das Neves  
(Examinadora Externa)

Conceito Final: E (EXC)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por mais essa conquista.

Aos meus pais, Abner e Helydilene, que sempre acreditaram em mim e me deram apoio incondicional durante a trajetória.

Ao meu companheiro, Renan pelo suporte durante essa jornada.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dra. Patrícia Bittencourt, por toda paciência e dedicação.

## RESUMO

A sinalização de trânsito auxilia no controle do trânsito e sua aplicabilidade se dá a visibilidade diurna, noturna, distância, de uso e qualidade, sendo essencial por proporcionar uma riqueza de informações nas estradas e rodovias. A sinalização horizontal visa a organização e segurança do trânsito, composta de marcas, linhas, faixas e legendas sobre a via de pavimento. Essa pesquisa tem por objetivo verificar os custos de aplicação e manutenção de sinalização horizontal de trânsito. Esse impacto foi verificado por meio de pesquisas e documentos relacionados a Rua Antônio Barreto na cidade de Belém no Estado do Pará. Para a realização desse estudo foi realizada revisão bibliográfica. Esse estudo visa analisar os custos envolvidos na sinalização horizontal, como também sua manutenção e durabilidade. Esse impacto foi verificado por meio de pesquisas e documentos sobre a implantação da sinalização horizontal, como também a durabilidade e manutenção da Rua Antônio Barreto. Conclui-se que a sinalização horizontal é importante para fluidez, segurança e a redução de acidentes e fatalidades, e suas irregularidades podem comprometer a segurança dos usuários da via.

**Palavras-chave:** Sinalização de Trânsito; Trânsito; Sinalização Horizontal; Custos de Sinalização.

## **ABSTRACT**

Traffic signs help control traffic and their applicability includes daytime and nighttime visibility, distance, use and quality, and are essential for providing a wealth of information on roads and highways. Horizontal signs aim to organize traffic, consisting of marks, lines, stripes and legends on the pavement. This research aims to verify the costs of applying and maintaining horizontal traffic signs. This impact was verified through research and documents related to Antônio Barreto Street in the city of Belém in the State of Pará. To carry out this study, a bibliographic review was carried out. This study aims to analyze the costs involved in horizontal signs, as well as their maintenance and durability. This impact was verified through research and documents on the implementation of horizontal signs, as well as their maintenance related to Antônio Barreto Street in the State of Pará. It is concluded that horizontal signs are important for reducing accidents and fatalities, and their irregularities can compromise the safety of road users.

**Keywords:** Traffic Signs; Traffic; Horizontal Signs; Signage Costs.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sinalização de Trânsito mais antigo do mundo – Ano de 1686 .....	4
Figura 2 - Início do Automobilismo .....	5
Figura 3 - Influência do Manual Interamericano na Legislação Brasileira .....	6
Figura 4 – Alguns Sinais propostos pelo decreto-lei nº 3.651 de 1941. ....	8
Figura 5 - Descoordenação no Trânsito .....	13
Figura 6 - Rua Antônio Barreto no Mapa da cidade de Belém .....	17
Figura 7 - Mapa da Rua Antônio Barreto com Marcações de transporte público .....	18
Figura 8 - Fotografias da Rua Antônio Barreto.....	18
Figura 9 - Faixa de pedestres na Rua Antônio Barreto .....	19
Figura 10 - Estacionamento ao lado direito na Rua Antônio Barreto.....	20
Figura 11 – Parte da via Antônio Barreto sem estacionamento .....	20
Figura 12– Sinalização Vertical na Rua Antônio Barreto.....	21
Figura 13- Sinalização Recente da Rua Antônio Barreto .....	22
Figura 14 - Obra na travessa Vileta.....	24
Figura 15 - Obra na Av. Gentil Bittencourt .....	26

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Fatores que afetam a visibilidade da marcação do pavimento.....	11
Tabela 3 - Valores de Implantação de Sinalização Horizontal .....	23
Tabela 4 - Valores de Recapeamento .....	24

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C.	antes de Cristo
CETTRAN	Conselho Estadual de Trânsito
CNT	Código Nacional de Trânsito
CONTRADIFE	Conselho de trânsito do Distrito Federal
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DER	Departamento de Estradas e Rodagem
DETRAN	Departamentos Estaduais de trânsito
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
SEMOB	Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana
SNT	Sistema Nacional de Trânsito
OMS	Organização Mundial de Saúde

# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. GERAL.....	3
1.2. ESPECÍFICOS.....	3
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	4
2.1. CONTEXTO HISTÓRICO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	4
2.2. SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NO BRASIL .....	7
2.3. QUALIDADE DOS SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA .....	9
2.4. A IMPORTÂNCIA DA SINALIZAÇÃO PARA A SEGURANÇA .....	9
2.4.1. Fatores que Afetam a Visibilidade da Sinalização .....	10
2.5. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE TRÂNSITO .....	12
2.5.1. Aspectos Gerais.....	12
2.5.2. Instalação da Sinalização Horizontal .....	14
2.6. MANUTENÇÃO DA SINALIZAÇÃO URBANA .....	14
2.6.1. Custos de Aplicação e Manutenção da Sinalização .....	14
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	16
3.1. OBJETO DE ESTUDO.....	16
<b>4. RESULTADOS</b> .....	17
4.1. ANÁLISE DE CUSTOS DE OBRAS PARA SINALIZAÇÃO .....	23
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

No fim do século 19 e início do século 20, houve uma necessidade de estabelecer regras de trânsito devido ao aumento e expansão do uso do automóvel, surgindo assim um sistema estruturado de trânsito (CNT, 2021) .

Nesse contexto surgiram as demarcações das faixas, que são sinalizações horizontais, mostrando a percepção da importância da organização e segurança no trânsito que foi possibilitada por meio da sinalização (CNT, 2021).

A sinalização viária é um conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança que são colocados em via pública com objetivo de se obter uma utilização adequada, que possa garantir um trânsito mais fluido e com maior segurança aos seus usuários (DNIT, 2017).

De forma simplificada, a sinalização de trânsito significa a ordenação e a segurança de todos os meios que a compõem, sejam eles veículos, motocicletas e indivíduos em geral. A regulamentação da mesma deve ser simples e objetiva, indicando direções a serem adotadas, situações perigosas, posicionamento dos veículos, entre outros (FARIA e MAROCHI, 2022).

Uma sinalização eficiente deve atrair o condutor de forma a transmitir mensagens simples e inequívoca ao usuário, e deve ser vista de uma distância suficiente para que permita manobras com a devida segurança. Além de canalizar e orientar os condutores as práticas adequadas de trânsito, deve assegurar boa visibilidade tanto diurna quanto noturna, pois isso é essencial para garantir segurança do usuário na via (DNIT, 2017).

A sinalização horizontal visa a organização do fluxo de veículos e pedestres; com a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as adequadas condições da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam ter um comportamento adequado, para uma maior segurança e ordem nos fluxos de tráfego. Em alguns casos, ela também tem o poder de regulamentação (CET, 2019; CONTRAN, 2022).

Desde as ruas residenciais até as grandes rodovias onde existe muita movimentação, a sinalização horizontal desempenha um papel de suma importância

na orientação dos condutores, na delimitação de faixas de tráfego e na indicação de áreas de perigo (ROTAFLUX, 2024).

Para garantir eficácia e visibilidade a sinalização requer uma manutenção regular, para que suas marcações e símbolos desgastados possam ser renovados, mantendo dessa forma a segurança e fluidez do tráfego (ROTAFLUX, 2024).

Ao entender mais adequadamente as condições de cada rodovia é possível programar de forma devida as intervenções que devem ser feitas conforme o desgaste dos materiais de sinalização horizontal, melhorando sua visibilidade pelo usuário seja a longas distancias, períodos noturnos, chuvosos ou com neblina. A qualidade da pintura de sinalização e sua manutenção são fatores importantes que devem ser observados, pois a visibilidade e durabilidade se mostram como um desafio a se manter (MACHADO, 2019).

Para a realização de execução de obras e serviços é feito um projeto compreendendo fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra, licenças, taxas, entre outros, como também todas as despesas necessárias à execução da obra.

A sinalização viária possibilita uma adequada fluidez no trânsito e segurança das pessoas que fazem utilização de veículos que por ela circulam. A sinalização deve ter sinais de trânsito e dispositivos de segurança, e entre eles estão a sinalização horizontal.

A sinalização horizontal é composta por faixas, marcas, legendas, linhas e tudo mais que é feito como sinalização em forma direta na via, seguindo cores e classificações com especificações próprias.

A sinalização horizontal se torna indispensável em qualquer via, sendo assim, devido essa sua importância, também se faz necessário compreender os custos de aplicação e manutenção da sinalização horizontal de trânsito na cidade de Belém no estado do Pará.

O presente estudo visa verificar custos de aplicação e manutenção da sinalização horizontal de trânsito da Rua Antônio Barreto em Belém-PA.

A Rua Antônio Barreto fica localizada no bairro do Umarizal, e possui esse nome em homenagem ao Alferes de cavalaria, Sr. Antônio de Loureiro Barreto e um

dos revolucionários da campanha de libertação através da revolução de 14 de abril de 1823 a qual visava manter o Estado do Pará independente da Colônia Portuguesa (CINBESA, 2024).

### 1.1. GERAL

Verificar os valores aplicados e durabilidade de aplicação e manutenção de sinalização horizontal de trânsito relacionados a Rua Antônio Barreto na cidade de Belém – PA.

### 1.2. ESPECÍFICOS

- Compreender a importância da sinalização horizontal de trânsito;
- Verificar as condições de sinalização horizontal da Rua Antônio Barreto em Belém;
- Identificar quais os maiores benefícios da sinalização horizontal.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. CONTEXTO HISTÓRICO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA

O meio de locomoção mais antigo e rudimentar é o próprio ato de caminhar. Depois disso, algumas invenções permitiram o deslocamento mais fácil e rápido. De início os veículos eram apenas ao transporte de bens, posteriormente foram usados para transportar o homem e seus pertences, e, por último, foram desenvolvidos os veículos para transporte exclusivos de pessoas (PESSOA, 2020).

Além dos meios de locomoção, melhorar as estradas foi fundamental e indispensável. Segundo historiadores, a construção de alguns impérios, como persa e romano, impulsionou o desenvolvimento das estradas, pois os caminhos de pedras eram construídos para garantir a expansão do império (PESSOA, 2020).

Durante a pré-história, o homem já adotava um padrão de sinalização, ele indicava o sentido de direção com pegadas deixadas no solo, através de figuras realizadas com as palmas das mãos ou marcas em troncos de árvores. Segundo os pesquisadores esses são os primeiros registros que se tem conhecimento e indicavam os caminhos percorridos pelos nômades pré-históricos (MORAES, 2002).

Figura 1 - Sinalização de Trânsito mais antigo do mundo – Ano de 1686



Fonte: Portugal de Lés a Lés (2018).

Por volta de 120 a.C., durante o império romano, surgiram as placas indicando distancias variadas até Roma. Após a decadência do Império Romano, as sinalizações foram mantidas e foram incrementadas. Nessa época era comum que o

nome das ruas ficasse em frente aos frontões das edificações, sendo essa uma maneira de sinalização viária (MORAES, 2002).

Na antiguidade, antes da existência dos automóveis, os romanos já faziam uso de meios para indicar a distância entre as suas cidades mais importantes. Em Portugal, no século 17, foi criada a primeira regulação do tráfego da Europa, que determinou a colocação de sinais informativos de preferência de circulação nas vias (COOPERATIVA, 2024).

Figura 2 - Início do Automobilismo



Fonte: Trânsito Ideal (2024).

Esse regulamento, datado de 1686, foi promulgado pelo rei Pedro II e se trata do primeiro ato de regulação do tráfego na Europa. Esse regulamento determinava que deviam ser colocados sinais de trânsito em Lisboa que informassem a preferência de circulação naquela via. Essa iniciativa teve o objetivo de reduzir os congestionamentos, muito comuns nas ruas mais estreitas da capital portuguesa. Um desses sinais ainda existe na rua do Salvador, no bairro de Alfama. Essa placa — o sinal de trânsito mais antigo de Lisboa — diz “Ano de 1686 (CNT, 2024).

Apenas no final do século 19 e início do século 20 que surgiu um sistema de trânsito estruturado, a partir da necessidade de serem estabelecidas regras para o uso do automóvel, considerando que a indústria automobilística estava em grande crescimento na Europa (CNT, 2024).

A sinalização moderna tem seus primeiros registros históricos em 1895, ano que a Itália instalou vários sinais de trânsito, indicando situações de perigo por meio de setas (CNT, 2024).

Em 1968, foi publicado o decreto nº 62.127 que foi aprovado apenas em 1966, que homologou o Regulamento do Código Nacional de Trânsito. Esse decreto estipulou, que nenhuma via pavimentada poderia ser entregue ao trânsito enquanto não estivesse sinalizada. Nesse momento, surgiram também as demarcações das faixas (sinalização horizontal), o que mostra uma maior percepção da importância da sinalização para a organização e segurança no trânsito (COOPERATIVA, 2024).

O Brasil participou do 16º Congresso Panamericano de Carreteras, sediado no Uruguai, em 1991, onde no qual foi lançada a 2ª edição do Manual Interamericano. Seis anos depois, por meio da lei nº 9.503 de 1997, um novo Código de Trânsito Brasileiro foi criado, em vigor atualmente. Eles procuram fazer uma padronização mundial para facilitar o entendimento de condutores habilitados em outros países. Existe um acordo em se buscar uma padronização. Apesar de não haver qualquer menção ao Manual, percebe-se uma grande semelhança entre este e o sistema de sinalização apresentado pela legislação brasileira (CNT, 2024).

Figura 3 - Influência do Manual Interamericano na Legislação Brasileira



Fonte: CNT (2024).

## 2.2. SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NO BRASIL

A sinalização das vias públicas é uma obrigação dos órgãos de trânsito, e é uma função relevante visto que existe necessidade de garantir a parada, circulação e o estacionamento nos diversos tipos de vias existentes, associadas à garantia de fluidez e segurança (PEROTTO, 2013).

O Sistema Nacional de Trânsito (SNT) do Brasil é o que rege todo o corpo técnico disponível no país. Compõem o SNT os seguintes órgãos: Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), Conselho Estadual de Trânsito (CETTRAN) e Conselho de Trânsito do Distrito Federal (CONTRADIFE), sendo estes supracitados, conselhos normativos e consultivos. Os órgãos executivos de trânsito são: Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN), Departamentos Estaduais de Trânsito (DETRAN) e os órgãos municipais de Trânsito. O órgão técnico máximo é o Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT). Também faz parte do SNT as Polícias Militares, a Polícia Rodoviária Federal (PRF), dentre outros.

Conforme O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), a sinalização é definida como um conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança que estão em via pública para que seja garantida sua utilização adequada, dando ao trânsito uma melhor fluidez e maior segurança dos veículos e pedestres que nela circulam (CTB, 2023).

O primeiro Código Nacional de Trânsito (CNT) foi criado em janeiro de 1941. O decreto lei nº 2.994 criou o Conselho Nacional de Trânsito, onde destaca-se a coordenação das atividades dos Conselhos Regionais de Trânsito e o zelo pelo cumprimento do Código (CNT, 2024).

É perceptível que a evolução do trânsito brasileiro não se prendeu a nenhum sistema internacional específico, pois conseguiu assimilar aspectos de diferentes padrões ao longo do século passado (CNT, 2024).

As condições de percepção dos usuários da via são princípios básicos na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, garantindo a real eficácia dos sinais (CONTRAN, 2007).

Figura 4 – Alguns Sinais propostos pelo decreto-lei nº 3.651 de 1941.



Fonte: CNT (2024).

Segundo o CONTRAN (2021), os princípios de trânsito são baseados em alguns pilares, conforme abaixo:

- **LEGALIDADE:** Obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro e legislação complementar;
- **PADRONIZAÇÃO:** Seguir um padrão legalmente estabelecido: situações iguais devem ser sinalizadas com o mesmo critério;
- **SUFICIÊNCIA:** Permitir facilmente percepção do que realmente é importante com a quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
- **CLAREZA:** Transmitir mensagens de fácil compreensão;
- **PRECISÃO E CONFIABILIDADE:** Ser precisa e confiável;
- **VISIBILIDADE E LEGIBILIDADE:** Ser vista a distância necessária. Ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão;
- **MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO:** Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

### 2.3. QUALIDADE DOS SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Existe uma maior preocupação pela qualidade dos sistemas de sinalização viária e seus elementos, assim como também uma atenção maior a segurança de trânsito através do rigor da fiscalização (FUJII, 2017).

Após o projeto executivo e a implantação dos elementos de sinalização, o controle passa a ser apenas quanto à conservação física dos dispositivos e pintura. Isso abrange os cuidados com a preservação física dos elementos: lavagem, limpeza, desobstrução visual e outros. Vale ressaltar a importância de monitoramento para substituição dos dispositivos ao final de sua vida útil ou em caso de avaria como acontece em caso de sinistro e depredação (FUJII, 2017).

### 2.4. A IMPORTÂNCIA DA SINALIZAÇÃO PARA SEGURANÇA

A segurança no trânsito está fundamentada em três elementos que são: o ser humano, o veículo e a via ou o meio ambiente; e que depende também do nível de desenvolvimento socioeconômico, tendo em vista que, nos países menos desenvolvidos, as taxas de mortes por veículos são maiores (SILVA, 2014).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o Relatório mundial sobre a situação da segurança no Trânsito 2018 mostrou em seus dados estatísticos que 13,5 milhões de pessoas morrem por acidentes de trânsito no mundo e outras milhões sofrem lesões. Esses dados representam as mortes reportadas de acidentes de trânsito nos países da região das Américas (OMS, 2024).

Segundo dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), no Brasil em 2020 não foram atingidas as metas de redução de acidentes no país. Até 2019 a tendência foi seguida e estabilizada, mas em 2020 não houve redução significativa, mesmo com a pandemia de COVID-19 (FARIA e MAROCHI, 2022).

As marcações do pavimento, como muitos outros materiais da estrada, deterioram-se com o tempo. À medida que as marcas do pavimento se deterioram, elas perdem a capacidade de retrorefletir a iluminação dos faróis. Como resultado, as medições retrorreflexivas das marcações do pavimento diminuem ao longo do tempo. Há um consenso geral de que esse desempenho reduzido pode ser um agente causador na taxa e gravidade de acidentes noturnos (DEBAILLON et al, 2008).

Verificar o impacto da circulação dos veículos na via e todos os fatores que envolvem o tráfego, podem ajudar a realizar uma melhor manutenção em um tempo adequado baseado nessas informações. São necessárias estratégias para minimizar os impactos negativos relacionados a falta de manutenção da sinalização horizontal.

#### 2.4.1. Fatores que Afetam a Visibilidade da Sinalização

A geometria do veículo objeto tem diversas influências na visibilidade do condutor das marcações do pavimento. A altura dos faróis acima da superfície do pavimento determina o ângulo de entrada da luz dos faróis para uma determinada distância da marcação do pavimento. Essa altura também pode determinar até onde a luz dos faróis se afasta do veículo antes de encontrar a superfície da estrada (DEBAILLON et al, 2008).

Quando a sinalização da via está em condições precárias ou inadequadas, isso dificulta a orientação do condutor e uma melhor localização. A falta da manutenção afeta a visibilidade principalmente no horário noturno. Também traz riscos para os pedestres que não conseguem se locomover adequadamente na área sem colocar em risco sua segurança.

A separação vertical entre os olhos do condutor e os faróis determina o ângulo de observação para uma determinada distância da marcação do pavimento. Finalmente, a altura dos olhos do motorista acima do pavimento determina o tamanho da área projetada da marcação do pavimento em um plano perpendicular à linha de visão do motorista para uma determinada distância da marcação do pavimento (DEBAILLON et al, 2008).

É importante que o condutor possua o veículo em condições regulares de funcionamento, com os faróis em bom funcionamento, pois isso também colabora para que melhore a visibilidade e o condutor possa visualizar melhor as condições em que se encontra a via em que se encontra.

O tempo na direção também é um fator que influencia na visibilidade, pois com a sensação de cansaço os olhos podem ter sua visibilidade diminuída e comprometer uma direção segura.

Em humanos, o envelhecimento faz com que vários elementos do sistema de visão se degradem, o que acaba reduzindo a visibilidade do motorista mais velho. Conseqüentemente, os motoristas mais jovens não precisam de tanta luz quanto os mais velhos para ver o mesmo objeto em uma estrada, e os motoristas mais velhos precisarão de marcações no pavimento para ter maior retrorrefletividade para vê-los, bem como os motoristas mais jovens. Devido a isso, vários estudos que investigam a retrorrefletividade da marcação mínima do pavimento têm baseado suas recomendações nas necessidades dos motoristas mais velhos (DEBAILLON et al, 2008).

O condutor deve poder ver as marcações do pavimento a uma certa distância da estrada, a fim de receber informações adequadas para orientar o veículo em segurança. Essa distância permite ao motorista tempo adequado para perceber, processar e reagir às informações que a marcação do pavimento apresenta. Uma vez que a distância necessária aumenta à medida que a velocidade do veículo aumenta, muitas vezes é expressa como um tempo de visualização constante (DEBAILLON et al, 2008).

Alguns outros fatores que também afetam a visibilidade da marcação do pavimento são a cor do pavimento, desgaste do pavimento, grau de obliteração da marcação do pavimento, grau de obliteração da marcação do pavimento, configuração da linha central, separação lateral entre linhas duplas, área retrorreflexiva disponível em PM, transmissão do para-brisa, carga de trabalho do condutor, atenção do motorista, luminância horizonte/céu, transmissividade atmosférica, condições meteorológicas e brilho do veículo que se aproxima

Tabela 1 - Fatores que afetam a visibilidade da marcação do pavimento

<b>FATOR</b>	<b>IMPACTO NA VISIBILIDADE DA MARCAÇÃO DO PAVIMENTO</b>
Retrorrefletividade de Marcação de Pavimento	O aumento da marcação RL do pavimento aumentará a distância de detecção do motorista.
Material de superfície do pavimento	Em geral, o asfalto novo proporciona o melhor contraste de luminância com as marcações do pavimento, proporcionando assim a melhor visibilidade. Concreto velho, asfalto velho e concreto novo seguem, em ordem de marcação de pavimento diminuindo a visibilidade.

Tipo de veículo	Em geral, veículos com faróis e altura dos olhos do motorista mais distantes do pavimento proporcionam melhor visibilidade da marcação do pavimento.
Faróis de veículos	Faróis mais novos melhoram a visibilidade da marcação do pavimento.
Iluminação Aérea	A iluminação aérea de uma via melhora a visibilidade da marcação do pavimento.
Presença da linha de borda	A adição de linhas de borda melhora a visibilidade da marcação do pavimento.
Marcações longitudinais mais amplas	O aumento da largura da linha pode aumentar a distância de detecção da marcação do pavimento, mas os resultados até o momento são inconclusivos. Não houve uma ligação forte com a segurança.
Presença RRPM	Os RRPMs têm distâncias de detecção muito mais longas do que outros materiais de marcação de pavimento e podem reduzir o tempo de visualização necessário das marcações de pavimento.
Idade do condutor	Motoristas mais velhos geralmente têm desempenho visual diminuído e, portanto, exigem mais retroreflexividade para ver uma marcação de pavimento na mesma distância que um motorista mais jovem.
Tempo de visualização	Tempos de visualização mais longos proporcionam maior conforto ao motorista, mas também exigem maior retrorefletividade da marcação do pavimento.

Fonte: DEBAILLON et al, 2008

## 2.5. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE TRÂNSITO

### 2.5.1. Aspectos Gerais

A sinalização horizontal de trânsito é um subsistema da sinalização viária que é composta de linhas, marcas, símbolos e legendas, demarcadas sobre o pavimento (CTB, 2019).

A maior vantagem da sinalização horizontal é a de transmitir mensagens aos usuários sem precisar desviar sua atenção da pista. Porém, sua manutenção é algo em que deve colocar atenção especial, em função dos sinais estarem sujeitos ao tráfego intenso e ações das condições climáticas (MORAES, 2002).

A sinalização horizontal, diferente das sinalizações verticais, mantém alguns padrões cuja mescla e forma de colocação na via definem os diversos tipos de sinais.

O padrão do traçado pode ser de diversas formas: contínuo, tracejado, símbolos e quanto as cores podem ser amarelo, vermelho, branco, azul e preto (MORAES, 2002).

A sinalização horizontal pode ser classificada em:

- **MARCAS LONGITUDINAIS:** têm por objetivo, dar ao condutor do veículo, sua exata posição na via e ainda estabelecer regras de ultrapassagem, mudança de faixa, entre outros.
- **MARCAS TRANSVERSAIS:** têm por objetivo, regulamentar, informar ou advertir o condutor do veículo, de algum evento que possa interferir no fluxo livre dos veículos, em uma via.
- **MARCAS DE CANALIZAÇÃO:** orientam os fluxos de tráfego em uma via;
- **MARCAS DE DELIMITAÇÃO E CONTROLE DE ESTACIONAMENTO E/OU PARADA:** delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;
- **INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO:** melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via (CONTRAN, 2021).

A principal característica da sinalização horizontal é a canalização do fluxo de veículos, quando há falta de tais ordenações passa-se a se ter descoordenação no fluxo de carros, como mostra a figura abaixo:

Figura 5 - Descoordenação no Trânsito



Fonte: Faria e Marochi, 2022.

### 2.5.2. Instalação da Sinalização Horizontal

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida. A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento (CONTRAN, 2021).

É necessário que seja analisada a durabilidade, pois em casos em que ela é reduzida, significa também que existira uma maior necessidade de manutenção em um tempo também menor, o que pode impactar o fluxo do trânsito naquela região.

O M7 é um equipamento que atua na gestão da sinalização horizontal viária e que registra em tempo real todos os dados de qualidade de um serviço de demarcação executado em caminhão de pintura. Uma tela mostra a todo momento ao operador os principais dados e o habilitam a regular a máquina para obter a constância da qualidade do filme de tinta e microesferas, variando a pressão dos tanques e velocidade da aplicação (COOPERATIVA, 2024).

## 2.6. MANUTENÇÃO DA SINALIZAÇÃO URBANA

### 2.6.1. Custos de Aplicação e Manutenção da Sinalização

Embora os municípios brasileiros possuam autonomia na organização e prestação de serviços públicos de interesse local, ocorre que existe uma dificuldade em relação aos recursos financeiros e humanos para a prestação de serviços complexos, ainda mais se tratando de municípios de pequeno porte, fazendo com que esses municípios dependam de grandes municípios ou que busquem alternativas para suprir as necessidades do serviço público (SILVA, 2014).

As rodovias são entregues ao tráfego com a sinalização já implantada, porém elas possuem uma vida útil e um limite de garantia quanto à sua efetiva funcionalidade, sendo assim necessita de manutenção continuada. Por isso, é indispensável que existam programas e ações que visem garantir a manutenção da mesma, bem como readaptações do projeto de sinalização em função de alterações das características da via (DNIT, 2012).

As vias necessitam de investimentos e ações para que haja uma melhoria. As vias que ainda não possuem a sinalização tem muito a se beneficiar com pavimentação adequada, implementação de uma sinalização eficiente, faixas e expansões das vias, isso garante mais segurança, menos riscos de acidentes e uma direção mais adequada aos motoristas, principalmente a noite, onde a luminosidade é menor. Já as vias que já possuem sinalização, necessitam que sejam desenvolvidos planos de manutenção adequada, com pesquisa de tráfego da região, compreensão dos impactos enfrentados pela área para existir uma melhor mobilidade e segurança as pessoas da região.

### **3. METODOLOGIA**

Para a realização desse estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre temas relacionados a sinalização horizontal, seus custos e manutenção. Como também foi realizado uma análise das condições de via, sinalização horizontal, pesquisa documental e fotos da Rua Antônio Barreto localizada em Belém no estado do Pará.

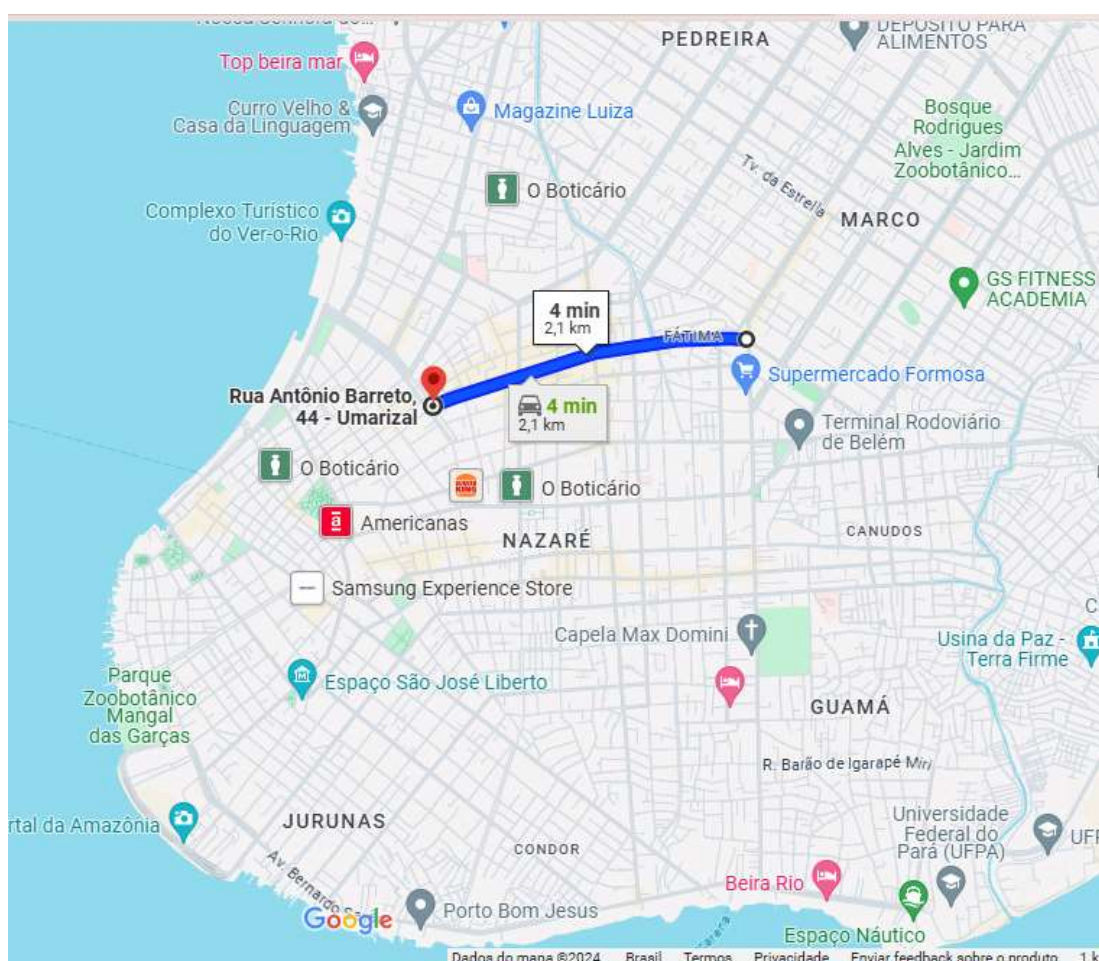
#### **3.1. OBJETO DE ESTUDO**

Esse estudo visa analisar os custos envolvidos na sinalização horizontal, como também sua manutenção e durabilidade. Esse impacto foi verificado por meio de pesquisas e documentos relacionados a Rua Antônio Barreto no Estado do Pará.

#### 4. RESULTADOS

A análise do perfil de uma via estratégica como a Rua Antônio Barreto é importante para compreender o impacto e a relevância da sinalização horizontal para uma via de tráfego de uma capital. Suas características e a compreensão de cada uma delas contribuem para promover melhorias, dar melhor segurança e entender como a manutenção e aplicação correta dessa sinalização pode impactar na segurança e fluidez do trânsito.

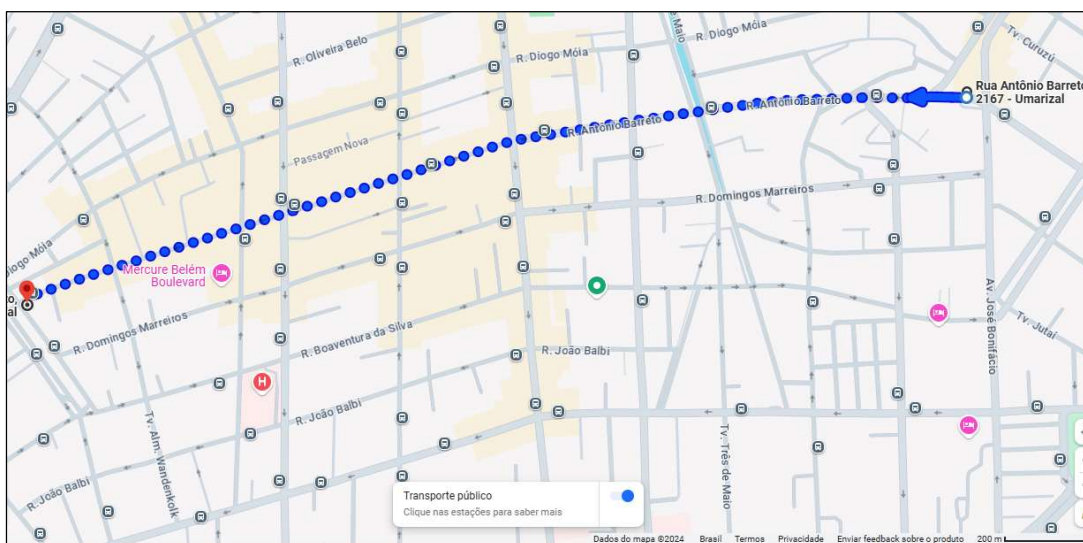
Figura 6 - Rua Antônio Barreto no Mapa da cidade de Belém



Fonte: Google Maps, 2024.

A Rua Antônio Barreto liga a Av. Visconde de Souza Franco até a Av. José Bonifácio. A via possui sentido único com o fluxo na direção bairro-centro, sendo três faixas de circulação de veículos, com largura aproximada de 2,80m cada faixa e estacionamento permitido nos dois lados da via e alguns trechos em apenas um lado da via.

Figura 7 - Mapa da Rua Antônio Barreto com Marcações de transporte público



Fonte: Google Maps, 2024.

Figura 8 - Fotografias da Rua Antônio Barreto



Fonte: CINBESA, 2024.

A via foi recentemente recapeada e a sinalização finalizada em julho de 2023. Atualmente, a sinalização horizontal apresenta desgaste, como a faixa de pedestre localizada na Rua Antônio Barreto com a Travessa 09 de janeiro já apresenta sinais de deterioração (Figura 7), assim como a pintura danificada em vários trechos. Como existe um grande fluxo na região, é essencial uma manutenção adequada, com uma

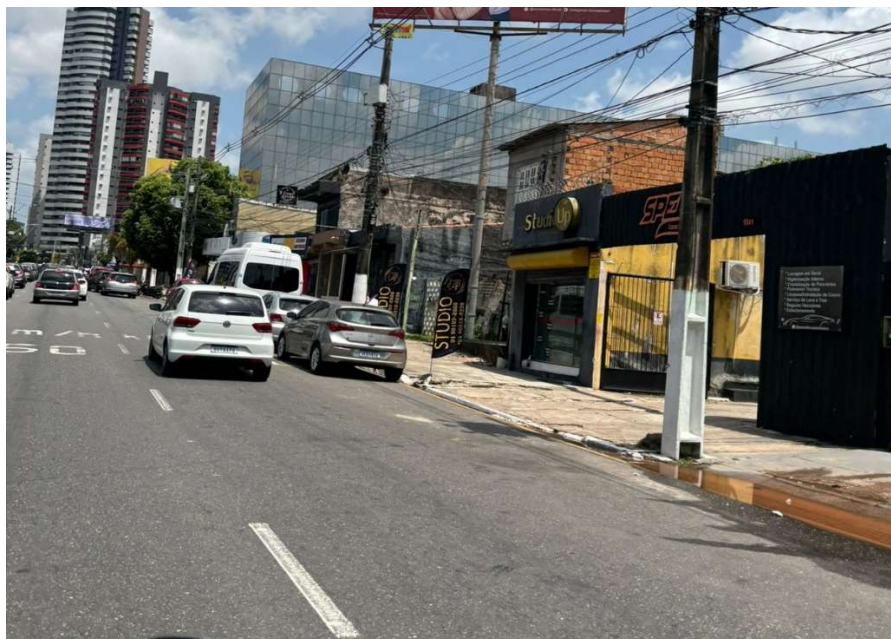
sinalização eficiente, onde possa garantir a segurança dos pedestres, delimitando bem a área de travessia, pois atravessar na faixa se trata de uma questão de segurança e uma implantação e manutenção adequada garantem sua melhor utilização.

Figura 9 - Faixa de pedestres na Rua Antônio Barreto



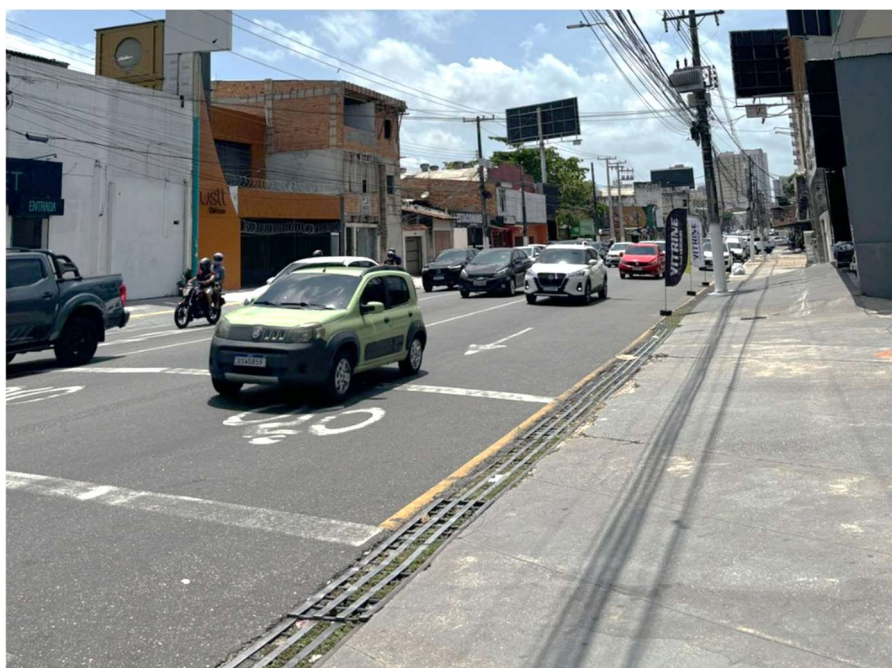
Da travessa 9 de Janeiro até a Av. Alcindo Cacela, a Rua Antônio Barreto possui estacionamento apenas do lado direito.

Figura 10 - Estacionamento ao lado direito na Rua Antônio Barreto



No trecho da Av. Alcindo Cacela até a Av. Visconde de Souza Franco é permitido o estacionamento, paralelo ao meio fio, nos dois lados da via. Antes da travessa 9 de Janeiro, embora seja permitido, a natureza dos estabelecimentos, com garagem, postos de gasolina e outros, não é possível o estacionamento ao longo da via.

Figura 11 – Parte da via Antônio Barreto sem estacionamento



No que se refere ao transporte público por ônibus, na Rua Antônio Barreto circulam doze linhas. São elas: 114, 417, 546, 307, 549, 634, 113, 422, 446, 439, 632, 642. Normalmente as linhas circulam em trechos da via. Somente a linha 446 (rota João Paulo II - Ver-o-peso) faz todo o trajeto da Rua Antônio Barreto.

As estações próximas da Rua Antônio Barreto são: Generalíssimo Com Diogo Mória, Diogo Mória Com 14 De Março, Antônio Barreto Com Generalíssimo, 14 De março Com Diogo Mória, D. Rom. De Seixas Com Antônio Barreto. As estações de barca perto de Rua Antônio Barreto são: Praça Do Pescador, Arapari Navegação, Praça Princesa Isabel.

As Linhas de estímulo à Redução de Velocidade (LRV) são um conjunto de linhas paralelas na horizontal que, pelo efeito visual, induz o condutor a reduzir a velocidade do veículo. Como mostra a Figura 11, a Rua Antônio Barreto foi sinalizada pela Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de Belém (Semob) em abril de 2016 e na via é indicado que o condutor esteja a 30 km por hora enquanto estiver nas linhas LRV, devido o fluxo de veículos ser intenso (BELÉM, 2016). Na sinalização realizada mais recentemente a LRV foi eliminada.

Figura 12– Sinalização Vertical na Rua Antônio Barreto



Fonte: Prefeitura Municipal de Belém, 2016.

Apesar da Rua Antônio Barreto ter sido recapeada recentemente e realizada sinalização horizontal ao longo de toda a via, esta sinalização já possui problemas,

como desgastes nas pinturas e danos no asfalto. Esses desgastes geram falta de visibilidade, que ameaçam a segurança dos pedestres e dos condutores; os problemas do asfalto geram riscos de acidentes, sendo imprescindível sua recuperação.

Figura 13- Sinalização Recente da Rua Antônio Barreto



Ao analisar a Rua Antônio Barreto é possível verificar que se trata de uma área urbana de bastante movimentação e fluxo de veículos e pedestres. Através das imagens coletadas em levantamento de campo, também se observa a situação atual, que mostra as linhas de delimitação de faixas necessitando de novas pinturas, asfalto que precisa de manutenção para que haja uma melhor qualidade e segurança nesse espaço pois essa via é um espaço público importante da cidade de Belém.

#### 4.1. ANÁLISE DE CUSTOS DE OBRAS PARA SINALIZAÇÃO

A SEMOB (Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana) da Prefeitura Municipal de Belém dispõe de dados relacionados a planejamento, circulação, operação e fiscalização do trânsito e dos transportes urbanos. Porém em decorrência do ano eleitoral de 2024, bem como a Lei Federal nº 9.504/1997, que estabelece normas gerais para eleições e determina as condutas vedadas aos agentes públicos, configurando algumas condutas como abuso de poder, bem como a infringência ao art. 37, §1º da Constituição Federal, as notícias do site estão desabilitadas até o fim do período eleitoral (SEMOB, 2024).

Foi realizada uma busca para identificar, através de documentos de Ordens de Serviços (OS) da SEMOB (2024) os valores referentes a implantação e retirada de sinalização horizontal. Em seguida esses dados foram tabelados para análise dos custos conforme abaixo:

Tabela 2 - Valores de Implantação de Sinalização Horizontal

<b>Dados</b>	<b>Serviço</b>	<b>Valor</b>
Tv. Antônio Barreto	Implantação	R\$ 64.828,69
Av. Mundurucus (Trecho I)	Implantação	R\$ 177.149,44
Av. Mundurucus (Trecho II)	Implantação	R\$ 58.778,95
Av. Mundurucus (Trecho III)	Implantação	R\$ 134.110,95
Av, José Bonifácio	Implantação	R\$ 61.543,29

Fonte: SEMOB, 2024.

Em 2023 o governo do estado e a prefeitura de Belém recapearam dezenas de ruas no centro da capital paraense e tiveram valores acima da média divulgados nas placas informativas (QBNEWS, 2023).

Na Travessa Padre Eutíquio o valor de recapeamento ficou com média de R\$ 3.7 milhões por quilômetro. Já o recapeamento da travessa Vileta, entre Marques de Herval e Almirante Barroso, foi recapeada apenas 1.3 km de via e ficou com média de R\$ 2.7 milhões por quilômetro. Fazendo uma comparação com a média nacional para serviços de asfaltamento, os valores para asfaltar 1 km de rodovia gira em torno de

R\$ 1,5 milhão e para asfaltar um 1 km de via urbana é necessário investir cerca de R\$ 800.000,00 (QBNEWS, 2023).

Tabela 3 - Valores de Recapeamento

Dados	Ano	Valor
Rua Antônio Barreto	2023	R\$ 4.228.348,57
Rua dos Mundurucus	2023	R\$ 6.289.116,04
Travessa Padre Eutíquio	2023	R\$ 6.343.157, 71
Travessa Vileta	2023	R\$ 3.584.810,52
Avenida Gentil Bittencourt	2023	R\$ 5.515.521,05

Fonte: QBNEWS, 2023.

A obra na Travessa Vileta, bairro do Marco, compreende o perímetro entre a Marquês de Herval e Avenida Almirante Barroso iniciou em setembro de 2022 e teve duração de 4 meses. Contudo, apesar de recapeada, a Travessa Vileta está sem sinalização asfáltica e é possível ver diversos bueiros abertos sem tampa de proteção (QBNEWS, 2023).

Figura 14 - Obra na travessa Vileta



Fonte: QBNEWS, 2023.

Em média, a vida útil da sinalização horizontal é em torno de um ano, após esse tempo é necessária uma manutenção. Considerando o valor apresentado na Tabela 2, o custo total de manutenção da sinalização horizontal por um período de cinco anos seria de aproximadamente R\$ 324.143,45.

Embora existam normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes que visem a segurança no tráfego rodoviário e nelas tenham as especificações dos insumos a serem utilizados, como também cores e como devem ser realizadas as manutenções e implantações da sinalização horizontal, o controle tecnológico desse material exige rigor.

Em pinturas de sinalização horizontal não é incomum a utilização da tinta à base de água. Sendo que para uma maior retrorefletividade é necessário a realização de controle tecnológico, para verificação do cumprimento das especificações, e o acompanhamento durante a execução da pintura. Compreender a condições dos materiais, sua qualidade e o tempo de degradação da sinalização viária se fazem importante para a fase anterior ao projeto, pois escolher o material adequado também irá determinar a condição da qualidade da via e o tempo de durabilidade e tipo de manutenção.

Na cidade de Belém não é incomum falta de sinalização de trânsito nas vias, esses trechos colocam em risco os usuários em geral, pedestres, ciclistas, motoristas e outros, pela ausência de faixa de pedestres, semáforos desativados ou ausência destes, calçadas inadequadas, ausência ou desgaste na sinalização de ciclovias, inexistência de placas, desgastes nas pinturas das vias, entre outros.

As obras de recapeamento asfáltico da avenida Gentil Bittencourt, uma das principais vias da cidade, teve um investimento de R\$ 5.515.521,05. Que tinha como início serviço de recuperação asfáltica na avenida e em seguida a SEMOB já iniciaria os serviços de sinalização horizontal para o fluxo do trânsito com segurança (BELÉM, 2023).

Figura 15 - Obra na Av. Gentil Bittencourt



Fonte: BELÉM, 2023.

Em 2019 o investimento em programa para sinalização de rodovias caiu 56,9%. Em 2018, foram R\$ 654,9 milhões, já em 2019 o governo federal gastou R\$ 282,3 milhões. Nos primeiros 3 anos, a União gastou R\$ 1,49 bilhão com a sinalização de rodovias (CNT, 2023).

O CNT (2023) afirma que das intervenções realizadas a sinalização vertical tem o maior percentual, indicando 70% da execução, enquanto a horizontal possui 58,1% e dispositivos de segurança 45%.

Com o Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária, houve nítidos avanços na avaliação geral da sinalização nas rodovias federais públicas. Esse programa inovou na forma de licitar, na atribuição de responsabilidades às contratadas e na metodologia das soluções a serem empregadas. Porém, ainda existem trechos de rodovias em condições inadequadas de sinalização que oferecem riscos aos usuários (CNT, 2023).

Mesmo que a União tenha investido valores superiores aos dos programas superiores aos dos programas que antecederam, não foram contratadas empresas para realizar serviços de supervisão e gerenciamento do programa. Também foram verificados atrasos na elaboração e na entrega dos projetos básicos e executivos, com o conseqüente retardamento no início dos serviços de sinalização. Além disso, não houve priorização cronológica na execução de trechos concentradores de acidentes e demais pontos críticos (CNT, 2023).

Com isso se verifica, que apesar dos valores investidos, existe uma falta do gerenciamento necessário para que essas vias recebam a implantação da sinalização e também que seja realizada um cronograma para que haja manutenção de forma periódica, fazendo com que os serviços executados deixem a via sempre de forma segura para que haja menos riscos de acidentes.

Os cronogramas de manutenção também servem para que sejam identificados os problemas antes que esses gerem situações ainda maiores. Assim como também podem ser realizados diversos estudos técnicos para verificar as necessidades de cada via, os principais problemas de cada trecho e quais exigem maior manutenção.

## 5. CONCLUSÃO

A sinalização de trânsito tem um papel fundamental na organização e controle do trânsito como também dá segurança ao condutor do veículo e demais usuários da via, permitindo maior fluidez e a sinalização horizontal age como um suporte a todas as outras sinalizações.

Esse estudo se propôs analisar a sinalização horizontal nas vias públicas em Belém no Pará. Assim, foi possível verificar que os custos da implantação de sinalização são altos e sua manutenção não é realizada de forma efetiva, sendo comum vias da cidade com sinalização desgastada, chegando a ficar imperceptível, não atendendo os princípios de sinalização de trânsito, como clareza, legibilidade, visibilidade, manutenção e conservação, dentre outros, o que acarreta diversos problemas, principalmente de segurança.

As condições da sinalização horizontal em Belém em muitas áreas ainda são precárias e ainda existem ruas que não as possuem ou que tem falta de manutenção regular, fazendo com que as vias se tornem menos seguras e com riscos de acidentes. A Rua Antônio Barreto recebeu recapeamento recentemente, cerca de quinze meses, seguido de implantação de sinalização horizontal, mas já apresenta muito desgaste, possivelmente devido a falhas no controle tecnológico e/ou durante a implantação da sinalização. Outra característica comum no processo de revitalização viária no município de Belém, é o tempo de término do recapeamento para início dos serviços de sinalização, que chega atingir mais de um mês, como é o caso da Rua Antônio Barreto.

A realização de um cronograma de manutenção também funciona como uma prevenção para que sejam identificados os problemas e feitas as tratativas deixando o tráfego sempre nas melhores condições e evitando que as faixas se apaguem, desgastem e a via tenha outros problemas.

É importante atividades educacionais destinadas a influenciar positivamente o comportamento de todo e qualquer indivíduo no trânsito, para aumentar seu conhecimento com as regras e entender as situações que podem ocorrer no trânsito e estar bem informado de como agir. Além de assim, aumentar sua segurança pessoal e segurança de outros usuários da estrada.

Nesse estudo verificou-se que os benefícios da sinalização horizontal são diversos e que em condições em que é ruim de se dirigir, quando há neblina, chuva, ou durante a noite esse tipo de sinalização contribui para direcionar o motorista com segurança e fluidez. Com a implantação da sinalização é importante também que seja dada informação a população para que estes tenham maior consciência da circulação nessa nova área.

Conclui-se que a sinalização horizontal é fundamental e os princípios de sinalização devem ser atendidos para a segurança no trânsito, redução de sinistros e fatalidades, assim como, as deficiências e irregularidades comprometem a segurança dos usuários da via e a fluidez no tráfego.

## BIBLIOGRAFIA

BELÉM, Prefeitura Municipal. Belém recebe faixas de sinalização para redução de velocidade nas vias. **Agência Belém**. Coordenadoria De Comunicação Social (Comus) Da Prefeitura De Belém. Disponível em: <http://www.agenciabelem.com.br/Noticia/124595/belem-recebe-faixas-de-sinalizacao-para-reducao-de-velocidade-nas-vias>. Acesso em: 02/07/2024.

BELÉM, Prefeitura Municipal. Obra da Prefeitura de Belém renova a pavimentação da avenida Gentil Bittencourt. **Agência Belém**. Coordenadoria De Comunicação Social (Comus) Da Prefeitura De Belém. Disponível em: <https://agenciabelem.com.br/Noticia/238084/obra-da-prefeitura-de-belem-renova-a-pavimentacao-da-avenida-gentil-bittencourt>. Acesso em: 25/07/2024.

CAMPOS et al. A Revisão Bibliográfica e a Pesquisa bibliográfica numa abordagem qualitativa. **Cadernos da Fucamp**. V.22. n 57, p.96-110. 2023.

CAVALCANTE e OLIVEIRA. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. **Psicol. rev.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte , v. 26, abr. 2020 . Disponível em [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-11682020000100006&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682020000100006&lng=pt&nrm=iso) . Acesso em 19/04/2024.

CET. Manual de Sinalização Urbana Horizontal. **Companhia de Engenharia de Tráfego**. Vol 5. Rev 3. Abril 2019.

CINBESA. Rua Antônio Barreto. **Ver-Belém**. Pará. 2024. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/ver-belem/detalhe.php?i=1&p=68>. Acesso em: 02/07/2024.

CNT. A Evolução da Sinalização Rodoviária no Brasil e no Mundo. **Transporte em Foco**. Outubro 2021.

CNT. Novo estudo da CNT mostra que sinalização nas rodovias brasileiras avançou com BR-Legal, mas esbarra na falta de investimentos. **Confederação Nacional do Transporte**. 2023. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/estudo-cnt-mostra-sinalizacao-avancou-falta-investimentos>. Acesso em: 26/07/2024.

CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. **Conselho Nacional de Trânsito**. Dispositivos Auxiliares. Volume VI. 2021.

CONTRAN. Sinalização Horizontal. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. **Conselho Nacional de Trânsito**. Volume IV. 2022.

CONTRAN. Sinalização vertical de regulamentação. **Conselho Nacional de Trânsito**. Contran-Denatran. 2ª edição – Brasília: Contran, 2007.

COOPERATIVA. Um Breve Histórico Sobre A Origem e a Evolução Da Sinalização Viária no Brasil e no Mundo. **Cooperativa Sinalização**. Jan 2024. Disponível em: <https://www.cooperativasinalizacao.com/blog/um-breve-hist%C3%B3rico-sobre-a-origem-e-a-evolu%C3%A7%C3%A3o-da-sinaliza%C3%A7%C3%A3o-vi%C3%A1ria-no-brasil-e-no-mundo> .Acesso em: 10/04/2024.

CTB. Anexo I. Conceitos e Definições. Lei N°14.599, de 2023. **Código de Trânsito Brasileiro**. 2023.

DEBAILLON et al. Updates to Research on Recommended Minimum Levels for Pavement Marking Retroreflectivity to Meet Driver Night Visibility Needs. FHWA-HRT-07-059. **Federal Highway Administration**. Estados Unidos. 2007. 46 p. Disponível em: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/07059/01.cfm>. Acesso em: 28/05/2024.

DNIT. Catálogo de Soluções Referencial para Implantação de Sinalização. **Departamento Nacional De Infraestrutura De Transportes**. Proc. N° 50600.017227/2010-83. 2012.

FARIA e MAROCHI. A Importância da Sinalização Viária no Brasil. **Faculdade Anhanguera Educacional**. Graduação em Engenharia Civil. 2022. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/57562/1/AUGUSTO+FAGNER+DE+FARIA.pdf>. Acesso em: 10/04/2024.

FUJII, W. Avaliação do desempenho dos elementos de sinalização viária em rodovias. Tese (doutorado). **Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**, Departamento de Engenharia de Transportes. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-13042017-110238/publico/WalquiriaYumikoFujiiCorr17.pdf>. Acesso em: 28/05/2024.

MACHADO, DDN. Estudo da Durabilidade da Sinalização Horizontal em Pavimentos Asfálticos Rodoviários. **Universidade de São Paulo**. Graduação em Engenharia de Transportes. São Paulo. 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-06012020-145240/pt-br.php>. Acesso em: 10/04/2024.

OMS. Segurança no Trânsito. **Organização Pan-Americana da Saúde**. Organização Mundial da Saúde – Região das Américas. 2024. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/seguranca-no-transito>

PEROTTO, SL. A Importância da Sinalização Para a Fluidez e Segurança do Trânsito. **Revista Técnica CNM**. 2013.

PESSOA, W.L. Trânsito Responsabilidade Social. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/direito/transito-responsabilidade-social.htm>. Acesso em: 10/04/2024.

ROTAFLUX. Guia definitivo de Sinalização Horizontal. **ROTAFLUX**. 2024. Disponível em: <https://rotaflux.com.br/blog/guia-definitivo-de-sinalizacao-horizontal/>. Acesso em: 10/04/2024.

QBNEWS. Em convênio com governo do estado, prefeitura de Belém restaura via com apenas 1,3 km de asfalto por mais de R\$3,5 milhões. Política Pará. **Questiona Brasil**. 2023. Disponível em: <https://qbnews.com.br/2023/01/03/em-convenio-com-governo-do-estado-prefeitura-de-belem-restaura-via-com-apenas-13-km-de-asfalto-por-mais-de-r3-milhoes/>. Acesso em: 25/07/2024.

QBNEWS. Pará tem o km do asfalto mais caro do Brasil. Política Pará. **Questiona Brasil**. 2023. Disponível em: <https://qbnews.com.br/2023/03/01/para-tem-o-km-do-asfalto-mais-carro-do-brasil/>. Acesso em: 25/07/2024.

SEMOB. Importante via de Belém recebe pavimentação asfáltica e sinalização. Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana. **Prefeitura Municipal de Belém**. 2024. Disponível em: <https://semob.belem.pa.gov.br/importante-via-de-belem-recebe-pavimentacao-asfaltica-e-sinalizacao/>. Acesso em: 25/07/2024.

SILVA, JP. Consórcio Intermunicipal para Manutenção da Sinalização Urbana. **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Área de Concentração em Planejamento e Operação de Sistemas de Transporte – Especialização**. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2014. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-15102014-162037/pt-br.php>. Acesso em: 10/04/2024.