

PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA PARA UM BAIRRO EM CAJAZEIRAS: RELATO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA DO LAMUT-CZ

Maria Tereza de Moraes Marques - graduada Eng. Civil do IFPB

Emanuel Jeronymo Lima Oliveira - graduado de Eng. Civil do IFPB

Caroline Munoz Cevada Jeronymo - IFPB

Resumo: O modelo de mobilidade urbana nas cidades brasileiras é influenciado por decisões governamentais e características das viagens. Engenheiros civis desempenham um papel crucial na criação e manutenção de vias, com a sinalização viária sendo essencial para melhorar a segurança e a mobilidade urbana. No Brasil, a falta de engenharia de tráfego e manutenção viária adequada contribui para altos índices de acidentes e mortes no trânsito. Este projeto de sinalização viária no bairro Jardim Oásis, em Cajazeiras-PB, visou criar um projeto funcional conforme normas regulamentadoras. A metodologia incluiu seis etapas: pré-análise da região, identificação das vias, levantamento de campo, dimensionamento, confecção do projeto e disseminação dos resultados. A pré-análise coletou dados de tráfego e acidentes; a identificação das vias e o levantamento de campo geraram uma ortofoto e um mapa georreferenciado. O dimensionamento definiu elementos de sinalização vertical e horizontal. Os resultados mostraram deficiências significativas na sinalização viária existente. A criação de um mapa georreferenciado ajudou na escolha adequada da sinalização. A colaboração entre o IFPB - Campus Cajazeiras e a prefeitura local resultou em um projeto que melhorou a mobilidade e a segurança no bairro, destacando a importância da parceria entre academia e setor público.

Palavras-chave: Segurança viária; Projeto de extensão; Engenharia de tráfego; Relato de experiência; Sertão paraibano.

TRAFFIC SIGNAGE PROJECT FOR A NEIGHBORHOOD IN CAJAZEIRAS: TECHNICAL COOPERATION REPORT FROM LAMUT-CZ

Abstract: The urban mobility model in Brazilian cities is influenced by government decisions and travel characteristics. Civil engineers play a crucial role in creating and maintaining roads, with road signage being essential to improving safety and urban mobility. In Brazil, the lack of traffic engineering and adequate road maintenance contributes to high rates of accidents and traffic fatalities. This road signage project in the Jardim Oásis neighborhood, in Cajazeiras-PB, aimed to create a functional project according to regulatory standards. The methodology included six stages: pre-analysis of the region, identification of roads, field survey, design, project creation, and dissemination of results. The pre-analysis collected traffic and accident data; the identification of roads and the field survey produced an orthophoto and a georeferenced map. The design defined elements of vertical and horizontal signage. The results showed significant deficiencies in the existing road signage. The creation of a georeferenced map helped in the appropriate selection of signage. The collaboration between IFPB - Cajazeiras Campus and the local municipality resulted in a project that improved mobility and safety in the neighborhood, highlighting the importance of partnerships between academia and the public sector.

Keywords: Road safety; Extension project; Traffic engineering; Experience report; Sertão Paraibano.

1. INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana nas cidades brasileiras é um reflexo direto das decisões políticas e econômicas adotadas pelo poder público, que moldam as escolhas de transporte da população. Políticas macroeconômicas, como a capacidade de renda, incentivos à aquisição de veículos motorizados individuais e tarifas acessíveis para o transporte coletivo, influenciam essas escolhas. Além disso, as características intrínsecas das viagens, incluindo tempo, custo, conforto e segurança dos modos de transporte, também são determinantes cruciais (Vasconcellos, 2012; Boareto, 2021).

No âmbito da Engenharia Civil, os profissionais têm a responsabilidade de projetar, executar e manter infraestruturas viárias adequadas para veículos e pedestres. Esses projetos devem considerar aspectos como geometria, resistência, regularidade e textura da superfície de rolamento, além da sinalização apropriada (Ferraz et al., 2012). A sinalização viária é especialmente crucial, pois, conforme Boareto (2021), é uma das intervenções mais simples e eficazes que uma cidade pode implementar para melhorar a segurança viária e, conseqüentemente, a mobilidade urbana. A sinalização não só orienta sobre o caminho a ser seguido, mas também alerta sobre perigos, regula limites de velocidade e contribui para a fluidez e segurança do tráfego. Portanto, é essencial que os profissionais de Engenharia Civil possuam um conhecimento aprofundado sobre sinalização viária e estejam capacitados para implementar essas soluções em benefício da sociedade.

A ausência de engenharia de tráfego eficiente e a falta de manutenção viária podem gerar diversas externalidades negativas, sendo a mais grave o alto número de mortes no trânsito. No Brasil, estima-se que ocorrem cerca de quarenta e cinco mil mortes por ano no trânsito, com um impacto econômico de aproximadamente 50 bilhões de reais (Trânsito..., 2022). Em 2013, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) calculou que os custos com acidentes em áreas urbanas alcançam cerca de dez bilhões de reais, englobando perdas de produção, despesas hospitalares e, principalmente, a perda de vidas humanas, que é incalculável (IPEA, 2015). Dessa forma, investir em segurança viária e em uma infraestrutura adequada é imperativo para mitigar essas externalidades negativas.

Neste contexto, o presente estudo relata a experiência do projeto de extensão “Projeto de sinalização viária para o bairro Jardim Oásis – cooperação técnica do LAMUT”, formalizado e fomentado pelo Edital nº 12/2022 - PROBEXC PROJETO. O objetivo do projeto foi elaborar a sinalização viária para atender às demandas e necessidades do bairro Jardim Oásis, localizado na cidade de Cajazeiras - PB, destacando a importância de cumprir as normas regulamentadoras brasileiras para oferecer uma sinalização viária funcional e segura para a população.

Este estudo busca investigar os impactos positivos da implementação de um sistema de sinalização viária eficiente em um contexto urbano específico, testando a hipótese de que melhorias na sinalização viária podem reduzir significativamente acidentes de trânsito e melhorar a mobilidade urbana. A pesquisa pretende, assim, fornecer evidências empíricas sobre a importância de investimentos em infraestrutura viária como um meio eficaz de promover segurança e eficiência no trânsito urbano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em 2022 no bairro Jardim Oásis, na cidade de Cajazeiras - PB, e seguiu uma abordagem quantitativa e exploratória. A amostra foi composta pelas vias e elementos urbanos do bairro, abrangendo todos os mobiliários urbanos naturais e artificiais, com um foco especial na sinalização viária. A metodologia foi dividida em seis etapas distintas, descritas detalhadamente a seguir:

A) Pré-análise da região: Nesta etapa, coletamos informações sobre o ambiente do projeto, incluindo dados de tráfego, comportamento típico dos motoristas locais, existência de pólos geradores de viagens e índices de acidentes. Essas informações foram compiladas em um relatório preliminar e utilizadas para criar um mapa do bairro, que continha dados sobre o uso e ocupação do solo.

B) Identificação das vias: Identificamos e classificamos as vias no mapa com base na Lei nº 9503 (Brasil, 1997), levando em consideração a utilização das vias, a quantidade de pistas e os limites de velocidade. Essa tipologia foi essencial para estabelecer normas e regulamentos que garantem a segurança e a fluidez do tráfego.

C) Levantamento de campo: Devido à falta de um levantamento urbano atualizado e a indisponibilidade de drones no LAMUT, utilizamos recursos próprios para produzir uma ortofoto. Essa imagem permitiu o levantamento dos mobiliários urbanos (naturais e artificiais), largura das calçadas e vias, e a existência de sinalização de trânsito. Além disso, realizamos medições em campo para verificar a sinalização vertical disponível e redesenhar os elementos em um mapa georreferenciado utilizando o software Civil 3D (versão educacional).

D) Dimensionamento: Determinamos os elementos de sinalização vertical e horizontal, incluindo sinais, símbolos e marcações. Definimos especificações dos materiais adequados para fabricação e implementação, considerando aspectos como luminosidade, cor e forma para garantir a efetividade da sinalização.

E) Confeção do projeto: Produzimos o projeto de sinalização viária urbana, elaborando pranchas detalhadas de sinalização vertical e horizontal, assim como o detalhamento de placas e dispositivos auxiliares.

F) Disseminação dos resultados: Durante e após a execução do projeto, realizamos apresentações para compartilhar os resultados com a comunidade científica, acadêmica e os parceiros sociais do projeto. Essas apresentações visaram divulgar as conclusões e a importância da sinalização viária para a melhoria da segurança e da mobilidade urbana.

Cada etapa da metodologia foi executada com rigor para garantir a precisão dos dados coletados e a eficácia das soluções propostas. A abordagem sistemática adotada permite a replicação do estudo por outros pesquisadores interessados em realizar projetos similares em diferentes contextos urbanos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma sinalização viária adequada é fundamental na redução de acidentes de trânsito. Segundo Ferraz et al. (2012), a falta de visibilidade das linhas de demarcação de borda, separação de faixas e parada obrigatória, bem como a ausência de elementos verticais refletivos demarcadores de curvas de pequeno raio, ilhas, obras, entre outros, e a falta de avisos prévios de mudanças nas características da via são considerados críticos para a ocorrência de acidentes, especialmente em condições climáticas adversas e durante a noite.

O projeto realizado obteve resultados significativos, destacando-se a geração de dados precisos sobre o estado de conservação da sinalização viária. A partir dessa coleta de informações, foi possível identificar as áreas críticas que necessitam de reparos ou substituições urgentes, bem como aprimorar a qualidade da sinalização em todo o local, a exemplo da escassez e inadequação de placas locais, como exposto na Figura 01.

Figura 01 - Placa de Regulamentação R-1 ilegível.



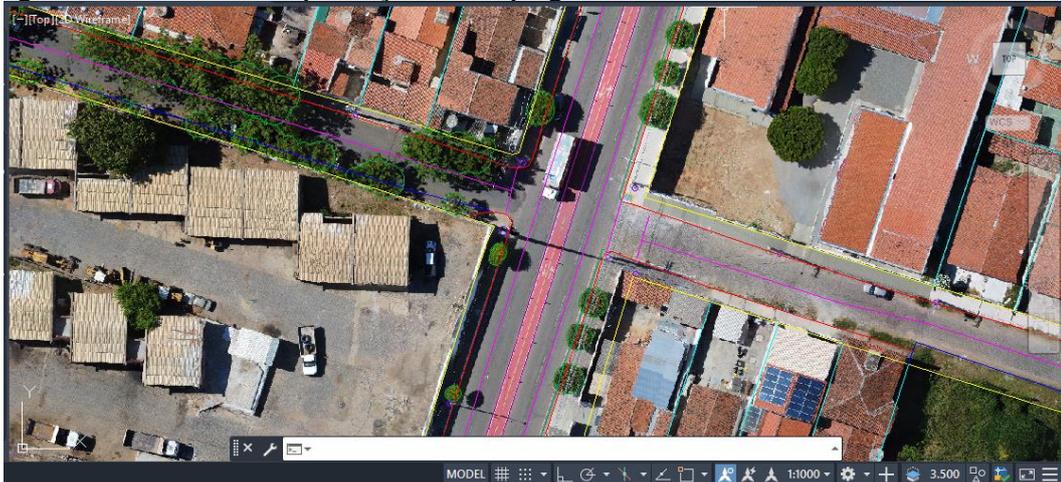
Fonte: Acervo do LAMUT (2022).

A coleta de imagens em campo permitiu a realização de uma avaliação precisa e detalhada do estado das placas e outros elementos de sinalização viária no bairro. Infelizmente, constatou-se que a grande maioria desses dispositivos apresentava deficiências significativas, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade. De acordo com Murakami (2017), a sinalização de uma rodovia deve seguir regras vigentes de circulação e transmitir informações claras para todos os usuários, que devem conhecer estas regras para compreendê-las e obedecê-las. Quando a sinalização é correta, o usuário sente-se seguro e isso contribui para minimizar erros em tomadas de decisão quando necessárias. Segundo a Lei nº 9.503 (BRASIL, 1997, Art. 80), a sinalização deve ser colocada em posição e condições que a tornem perfeitamente visível e legível durante o dia e a noite, em distância compatível com a segurança do trânsito, conforme normas e especificações do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

Muitas das placas estavam mal conservadas, com problemas de legibilidade e visibilidade, o que pode comprometer a segurança no trânsito e a fluidez do tráfego. Além disso, muitas vias não apresentavam placas ou sinalização adequada, o que pode levar a situações de risco para motoristas, pedestres e ciclistas. Essa situação demanda uma atenção especial das autoridades responsáveis pelo trânsito na região, a fim de solucionar essas deficiências e garantir uma sinalização viária adequada e eficiente. Investimentos em novas placas, sinalização horizontal, semáforos e outros dispositivos são essenciais para melhorar a segurança no trânsito e a qualidade de vida da população. Outros aspectos, como o envelhecimento progressivo da população de usuários das vias, também representam um desafio às técnicas de projeto da sinalização viária (Castilho, 2009).

Para contribuir neste processo, um outro produto do projeto foi a construção de um mapa georreferenciado do bairro, com a identificação de elementos que influenciam de forma direta e indireta a escolha da sinalização adequada, assim como a sua locação (Figura 02).

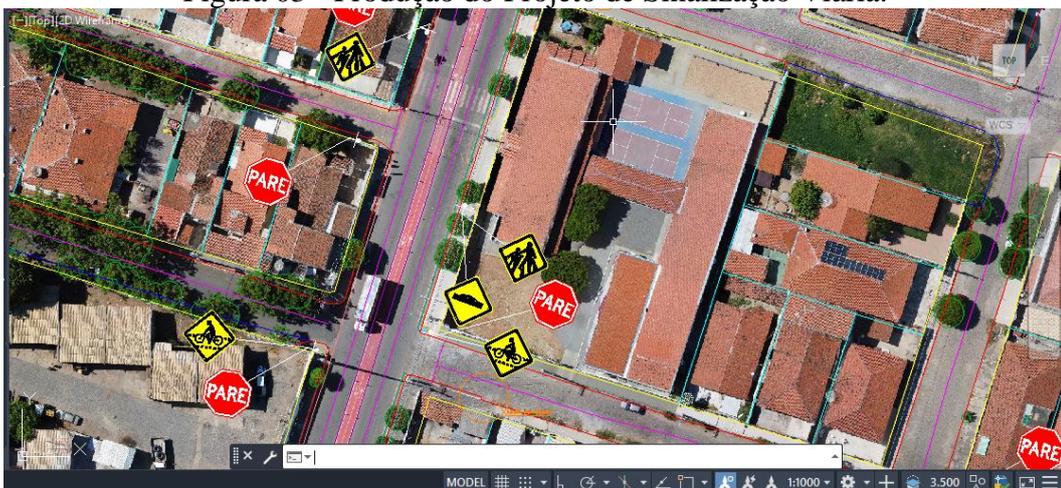
Figura 02 - Processo de produção do mapa georreferenciado do Bairro Jardim Oásis.



Fonte: Captura de tela do Civil3D, acervo dos autores (2022).

Além disso, a realização de uma manutenção periódica da sinalização viária é fundamental para garantir que os dispositivos estejam sempre em bom estado de conservação e funcionando corretamente, a fim de evitar acidentes de trânsito e contribuir para uma mobilidade urbana mais segura e eficiente. O planejamento de um projeto de sinalização adequado para o bairro foi gerado através do projeto de sinalização viária, de acordo com as normas vigentes no período de produção do mesmo (Figura 03). Visando a organização do trânsito e, com isso, a redução do número de acidentes, que deverão ser avaliados após a implantação das sinalizações previstas neste projeto.

Figura 03 - Produção do Projeto de Sinalização Viária.



Fonte: Captura de tela do Civil3D, acervo dos autores (2022).

Um dos resultados mais notáveis deste projeto de extensão foi o desenvolvimento profissional dos discentes envolvidos, que adquiriram a autonomia necessária para resolver problemas reais ao trabalhar com projetos de sinalização viária. Muitos dos alunos não tinham experiência prévia nesse tipo de projeto, mas puderam se desenvolver significativamente, aplicando seus conhecimentos teóricos em situações práticas e reais.

Além disso, a cooperação entre os membros da equipe foi essencial para o sucesso do projeto. Os alunos se auxiliam mutuamente durante todo o processo, compartilhando conhecimentos e estratégias avançadas de produção projetual, como o uso de drones para coleta de imagens aéreas e análise do espaço urbano. Esse tipo de colaboração foi fundamental para a obtenção de resultados de alta qualidade e para o desenvolvimento de habilidades interpessoais importantes para a formação dos estudantes. A disseminação das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos foi realizada através da participação em seminários e eventos acadêmicos, nos quais os alunos puderam apresentar suas descobertas para públicos da comunidade extensionista e acadêmica. Esse compartilhamento de conhecimento e experiências é essencial para o crescimento profissional dos discentes e para o avanço da ciência e da tecnologia em geral.

Por fim, é importante destacar a importância do contato institucional entre o IFPB - Campus Cajazeiras e a prefeitura de Cajazeiras - PB, através da Superintendência Cajazeirense de Transportes (SCTTRANS). Essa colaboração entre a academia e o poder público é fundamental para o desenvolvimento de soluções inovadoras e eficientes para os desafios da mobilidade urbana, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população local.

4. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

O projeto de extensão do IFPB em Cajazeiras atingiu com êxito seu objetivo principal de elaborar um projeto de sinalização viária para o bairro Jardim Oásis, atendendo às demandas e necessidades locais. Este projeto não só contribuiu para a melhoria da mobilidade urbana e da segurança viária, mas também evidenciou a importância da aplicação do conhecimento acadêmico em situações reais.

Ao colaborar com a Superintendência Cajazeirense de Transportes (SCTTRANS), o projeto garantiu que a sinalização viária fosse planejada de acordo com as normas regulamentadoras brasileiras, assegurando uma comunicação clara e eficiente para os usuários das vias. A coleta e análise de dados precisos sobre o estado de conservação das sinalizações viárias permitiram identificar áreas críticas que necessitavam de intervenção, resultando em melhorias significativas na infraestrutura viária do bairro.

Além dos benefícios para a comunidade, o projeto proporcionou uma experiência prática valiosa para os estudantes envolvidos. Eles puderam aplicar seus conhecimentos teóricos em situações práticas, desenvolvendo habilidades técnicas e interpessoais essenciais para sua formação profissional. A utilização de tecnologias avançadas, como drones e softwares de mapeamento georreferenciado, foi fundamental para a execução do projeto, promovendo uma aprendizagem significativa e inovadora.

A cooperação entre a academia e o setor público foi outro aspecto crucial do projeto, fortalecendo a parceria entre o IFPB - Campus Cajazeiras e a SCTTRANS. Esta colaboração não só resultou em um projeto bem-sucedido, mas também abriu novas oportunidades para futuras iniciativas conjuntas, ampliando o impacto positivo na comunidade local.

Em resumo, o projeto de sinalização viária realizado pelo LAMUT cumpriu seu objetivo de melhorar a segurança e a mobilidade urbana no bairro Jardim Oásis, enquanto proporcionou uma formação prática enriquecedora para os estudantes. Este esforço colaborativo entre a academia e a comunidade exemplifica como a aplicação do conhecimento acadêmico pode gerar soluções inovadoras e eficientes para os desafios urbanos.

5. AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) pelo apoio financeiro por meio do Edital nº 12/2022 - PROBEXC PROJETO, bem como por todo o apoio prestado aos alunos vinculados ao Laboratório de Acessibilidade, Mobilidade Urbana e Transportes (LAMUT).

REFERÊNCIAS

- BOARETO, Renato. **Os desafios de uma Política de Mobilidade Urbana transformadora das cidades**. Ribeirão Preto: RBC, 2021. 28 p. Disponível em: <http://files.antp.org.br/2021/3/3/boareto-renato-os-desafios-de-uma-politica-de-mobilidade-urbana-transformadora-das-cidades-2021-01-final.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022.
- BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, 1995. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.503%2C%20DE%2023%20DE%20SETEMBRO%20DE%201997&text=Institui%20o%20C%C3%B3digo%20de%20Tr%C3%A2nsito%20Brasileiro.&text=Art.%201%C2%BA%20O%20tr%C3%A2nsito%20de,rega%2Dse%20por%20este%20C%C3%B3digo. Acesso em: 22 dez. 2022.
- CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. 30 p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6664>. Acesso em 09 mar. 2023.
- CASTILHO, Felipe Bosco. **Sobre a conspicuidade, legibilidade e retrorrefletividade das placas de sinalização viária**. 2009. 115 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-04032010-114322/pt-br.php>. Acesso em 23 jan. 2023.
- FERRAZ, Antonio C. P. “Coca”; RAIÁ JUNIOR, Archimedes A.; BEZERRA, Barbara S.; BASTOS, Jorge T.; SILVA, Karla C. R. **Segurança viária**. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 2012. 325 p. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/images/SEGURAN%C3%87A%20VI%C3%81RIA%20COMPLETO.pdf>. Acesso em: 22 maio 2022.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Estimativa dos custos dos acidentes de trânsito no Brasil com base na atualização simplificada das pesquisas anteriores do IPEA**: relatório de pesquisa. Brasília: Ipea, 2015. 20 p. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/160516_relatorio_estimativas.pdf. Acesso em: 08 jun. 2022.
- MURAKAMI, André Massaru. **Análise da implantação de tachas na sinalização de bordo em rodovias federais: o caso das rodovias BR- 010/TO, BR-153/TO E BR-235/TO**. 2017. 57 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Operações Rodoviárias, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/178570>. Acesso em 23 jan. 2023.

SIMÕES, Fernanda; SIMÕES, Eliane. Sistema Viário e Trânsito Urbano. Curitiba: CREA-PR, 2016. 48 p. (Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar). Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/sistema-viario-e-transito-urbano.pdf>. Acesso em 23 jan. 2023.

TRÂNSITO brasileiro: 45 mil mortes e R\$ 50 bilhões de prejuízo econômico. Realização de TV Senado. 2022. (24 min.), **Vídeo de youtube**, son., color. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/tv/programas/em-discussao/2022/09/transito-brasileiro-45-mil-mortes-e-r-50-bilhoes-de-prejuizo-economico>. Acesso em: 28 mar. 2023.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Mobilidade urbana e cidadania**. Rio de Janeiro: Senac, 2012. 216 p.