

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

IANE DE LIRA BEZERRA

ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA NO ENTORNO DO *CAMPUS* IFPB
CAJAZEIRAS

Cajazeiras-PB
2023

IANE DE LIRA BEZERRA

**ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA NO ENTORNO DO *CAMPUS* IFPB
CAJAZEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação da Profa. Caroline Muñoz Cevada Jeronymo e coorientação da Profa. Amanda Jéssica Rodrigues da Silva.

Cajazeiras-PB
2023

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

B574a Bezerra, Iane de Lira.
Análise da segurança viária no entorno do campus IFPB Cajazeiras
/ Iane de Lira Bezerra. – 2023.

71f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil)
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Cajazeiras, 2023.

Orientador(a): Prof^ª. Me. Caroline Muñoz Cevada Jeronymo.
Coorientador(a): Prof^ª. Dra. Amanda Jéssica Rodrigues da Silva.

1. Segurança viária. 2. Infraestrutura viária. 3. Segurança no
trânsito. 4. Acidente de trânsito. I. Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IANE DE LIRA BEZERRA

ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA NO ENTORNO DO *CAMPUS* IFPB CAJAZEIRAS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 10 de Fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 CAROLINE MUNOZ CEVADA JERONYMO
Data: 24/02/2023 22:10:26-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Caroline Muñoz Cevada Jeronymo – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Orientadora

Amanda Jéssica Rodrigues da Silva

Amanda Jéssica Rodrigues da Silva – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Coorientadora

Documento assinado digitalmente
 GABRIEL LINCOLN LOPES CARVALHO
Data: 26/02/2023 23:59:19-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Gabriel Lincoln Lopes Carvalho – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Examinador

Em memória de Pepeu, exímio contador de
anedotas e pai da “Menina do chá”.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB *Campus* Cajazeiras, pela concessão da oportunidade de um ensino gratuito e de qualidade.

Às coordenações do *campus* e do curso bacharelado em engenharia civil, por toda organização e dedicação no atendimento às demandas estudantis.

Aos professores, eternos contribuintes da minha formação profissional e cidadã.

Às meninas do RU e da limpeza, pela dedicação e zelo com todos, que tornaram-se muito queridas por mim dentro da instituição.

Aos colegas do IFPB, de engenharia civil e de outros cursos, que em tantas ocasiões trouxeram leveza aos dias da graduação.

Aos amigos que, presencial ou virtualmente, sempre estiveram presentes.

Ao LAMUT e à sua comunidade, que me acolheram e foram meu ponto de apoio dentro do Campus durante o último ano. Às “*Lamut Girls*”, que nunca mediram esforços para prestar assistência umas às outras.

Aos membros da banca, à minha coorientadora, por prontamente aceitar a missão de acompanhar e avaliar esta pesquisa.

À minha orientadora, por toda a dedicação e comprometimento em auxiliar esta análise e por ser norte quando a bússola ameaçou estagnar. Pelas correções, sugestões e acompanhamento durante todo o percurso.

A William, pelo contínuo apoio e incentivo. Por diversas vezes acreditar em mim e no meu potencial e lembrar-me disso. Pelo carinho de sempre.

Aos meus amigos de vida (e alguns, companheiros de jornada), Iasmim Andrade, José Thiago, Júlio, Ju e cia, Roberto, Jhon e todos aqueles que o coração escolheu como família.

Às minhas amigas-irmãs, Luana e Fernanda, que durante esses anos compartilharam comigo sorrisos, alegrias e conquistas, mas também dores, fracassos e perdas. Por serem cais nas tempestades e engastes quando as estruturas oscilaram.

À minha família, por ser auxílio e suporte quando precisei. À Dona Vânia, que mesmo com todos os obstáculos, nunca desistiu da nossa educação. Também agradeço-me por não ter cedido à desistência. Por ter continuado e ter feito o necessário para chegar até aqui.

RESUMO

A insegurança viária no Brasil é responsável direta pelo elevado índice de mortalidade por acidentes de trânsito. Somente no estado da Paraíba foram contabilizados, de 2015 a 2020, 5.354 óbitos decorrentes de acidente por transporte terrestre. O objetivo desta pesquisa é analisar o *campus* do IFPB Cajazeiras e seu entorno imediato sob a ótica da segurança viária com base em técnicas de Auditoria de Segurança Viária, realizada com base em guias de auditoria internacionais. A metodologia de trabalho consistiu na aplicação de *checklists* durante a inspeção de campo, seguida da análise dos dados coletados e das considerações acerca dos mesmos. As análises realizadas por intermédio da ASV permitiram, com o auxílio de um modelo adaptado de *checklist* composto por 67 quesitos, constatar diversas ausências e irregularidades frente aos manuais e normativas vigentes.

Palavras-Chave: Segurança Viária. Auditoria de Segurança Viária (ASV). Infraestrutura viária. Sinalização Viária. Iluminação Pública.

ABSTRACT

Road insecurity in Brazil is directly responsible for the high mortality rate from traffic accidents. Only in the state of Paraíba, from 2015 to 2020, 5,354 deaths resulting from accidents by land transport were recorded. The objective of this research is to analyze the IFPB Cajazeiras campus and its immediate surroundings from the perspective of road safety based on Road Safety Audit techniques, carried out based on international audit guides. The work methodology consisted of the application of checklists during the field inspection, followed by the analysis of the collected data and the considerations about them. The analysis carried out through the ASV allowed, with the aid of an adapted checklist model composed of 67 items, to verify several absences and irregularities in relation to the manuals and regulations in force.

Keywords: Road Safety. Road Safety Audit (RSA). Road infrastructure. Road Signaling. Street lighting.

SUMÁRIO

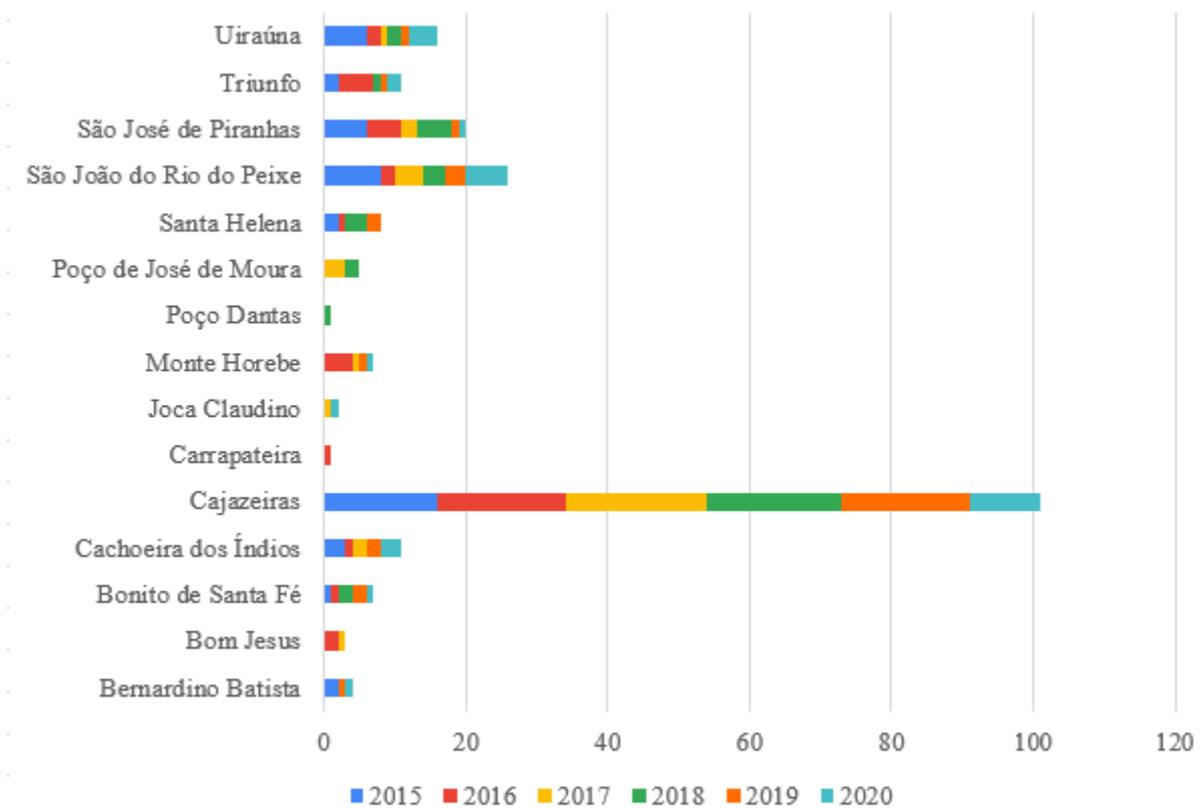
1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 SEGURANÇA VIÁRIA.....	14
2.2 AUDITORIA DE SEGURANÇA VIÁRIA (ASV) OU ROAD SAFETY AUDIT (RSA)	18
3 METODOLOGIA.....	21
4 RESULTADOS DA PESQUISA	25
4.1 ASPECTOS GERAIS.....	27
4.2 INFRAESTRUTURA.....	30
4.3 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	33
4.4 SINALIZAÇÃO VERTICAL	36
4.5 INTERSEÇÕES E ACESSOS	37
4.6 ILUMINAÇÃO	41
4.7 USUÁRIOS VULNERÁVEIS	47
5 CONSIDERAÇÕES	51
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE I.....	56
APÊNDICE II	68

1 INTRODUÇÃO

A insegurança viária no Brasil é responsável direta pelo elevado índice de mortalidade por acidentes de trânsito. De acordo com os dados mais recentes do Registro Nacional de Estatísticas de Trânsito (RENAEST), o país registrou 96.086 óbitos desta natureza entre os períodos de junho de 2018 e junho de 2022. Para o mesmo período, o estado da Paraíba indica um quantitativo de 2.828 óbitos, representando quase 3% do total de óbitos no país para esta modalidade.

Segundo dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2021), entre os anos de 2015 a 2020, o estado da Paraíba contabilizou 5.354 óbitos por causas externas, especificamente acidente por transporte terrestre (categoria CID-10 V01 a V89) (Figura 1). Dos quinze municípios pertencentes à 9ª região do estado, o município de Cajazeiras apresenta os maiores quantitativos em todos os anos discriminados, abrangendo cerca de 45,3% dos óbitos da região, o que revela a necessidade de intervenção viária no município, a fim de subsidiar métodos que promovam a melhoria da segurança viária para a localidade.

Figura 1 - Óbitos por causas externas por município na 9ª região da Paraíba 2015 - 2020



Fonte: Elaboração da autora, adaptado de DATASUS (2021).

Os dados da Figura 1 foram obtidos com base na metodologia de pesquisa do Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) por meio do portal de estatística Íris, utilizando como fonte de dados de mortalidade o Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) do DATASUS. A classificação dos óbitos emprega os códigos da décima edição da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), o padrão internacional concebido pela Organização Mundial da Saúde (OMS). As categorias referentes aos acidentes de trânsito que têm como causa acidentes de transporte terrestre (códigos V01 a V89, especificamente) foram utilizadas como filtro e estão discriminadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios de códigos utilizados no filtro do SIM / DATASUS

Classificação no Íris	Códigos CID-10	Significado dos códigos
Mortes por acidente de trânsito	V0 - V8	Acidentes de transporte terrestre
Pedestre	V0	Pedestre traumatizado em um acidente de transporte
Bicicleta	V1	Ciclista traumatizado em um acidente de transporte
Motocicleta	V2 - V3	Motociclista ou ocupante de triciclo traumatizado em um acidente de transporte
Automóvel	V4 - V5	Ocupante de automóvel ou caminhonete traumatizado em um acidente de transporte
Caminhão e Ônibus	V6 - V7	Ocupante de um veículo de transporte pesado ou de um ônibus traumatizado em um acidente de transporte

Fonte: Íris - portal de estatísticas do Observatório Nacional de Segurança Viária (2017).

Nesse sentido, as Auditorias de Segurança Viária (ASVs) são importantes instrumentos de avaliação do desempenho da via. De acordo com Ferraz *et al.* (2012), o objetivo da engenharia no trânsito é fazer com que o deslocamento de veículos e pedestres seja realizado de maneira racional, isto é, com segurança, rapidez/fluidez e comodidade. Esses aspectos correspondem, respectivamente, à quantidade de acidentes, ao deslocamento contínuo e eficiente e às condições de comodidade agregadas a esse deslocamento, aplicadas a todos os agentes - ativos ou passivos - de uma rede viária.

A Organização das Nações Unidas (ONU) declarou, em 2010, a Década de Ação pela Segurança no Trânsito para o período 2011-2020, com o objetivo de que cada país membro elaborasse um plano de ação para reduzir a quantidade de mortos em acidentes de trânsito em

50% nesse período (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2021). Consoante a isso, foi criado, em 2018, o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS), fundamentado em seis pilares: Gestão da Segurança no Trânsito, Vias Seguras, Segurança Veicular, Educação para o trânsito, Atendimento às vítimas e Normatização e Fiscalização (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2021).

O PNATRANS aponta que o eixo “Gestão da Segurança no Trânsito” busca alinhar as perspectivas da inteligência de dados com a segurança no trânsito, de forma a priorizar os usuários vulneráveis. O pilar “Vias Seguras” fundamenta-se na adequada classificação das vias e dos seus limites de velocidade. A “Segurança Veicular” é incorporada ao novo PNATRANS no intuito de adequar o Brasil às normas técnicas e boas práticas de segurança veicular mundiais. O eixo “Educação para o trânsito” incentiva ações educativas através de abordagens contemporâneas, como a de sistemas seguros. O “Atendimento às Vítimas” gerencia as estratégias de prestação de socorro entre os socorristas, hospitais e agentes de trânsito. O sexto e último pilar - “Normatização e Fiscalização” - propõe um olhar mais voltado aos fatores de risco dentro da segurança viária, tais como o excesso de velocidade e o uso de álcool e psicoativos ao volante.

Apesar dos esforços impetrados, a meta não foi alcançada e, em 2020, a Assembleia Geral da ONU proclamou a Segunda Década de Ação pela Segurança no Trânsito para o período de 2020 a 2030, com a mesma meta, porém agora endossada com revisões das ações anteriores, além de mais doze metas globais de desempenho para a segurança no trânsito. Ministério da Infraestrutura (2021) aponta que: “com essas modificações, espera-se que o planejamento seja mais bem executado e que as ações previstas sejam implementadas e acompanhadas de forma efetiva e alinhadas com a abordagem de Sistema Seguro e Visão Zero”.

O Sistema Seguro e Visão Zero se baseiam no princípio de que erros humanos vão acontecer, por isso o sistema viário precisa de soluções capazes de evitar que esses erros se transformem em fatalidades ou ferimentos graves (WRI BRASIL, 2020). Diferentemente da abordagem de um sistema tradicional, no qual a responsabilidade no trânsito é individual, o Sistema Seguro atua com a concepção de responsabilidade compartilhada entre os sujeitos envolvidos desde a fase de projeto até a etapa de utilização. Essa perspectiva traz a caracterização de um planejamento proativo e da não aceitação de morte alguma decorrente do trânsito. Nesse sentido, as abordagens de Sistema Seguro e Visão Zero reconhecem a segurança no trânsito como resultado da inter-relação de diversos componentes que formam um sistema (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2021).

Segundo Lemos *et al.* (2021), uma das iniciativas para a gestão da segurança no trânsito é a busca pela melhoria no tratamento dos dados obtidos, bem como o aprimoramento da coleta dados do RENAEST.

Destarte, este estudo justifica-se na importância de efetivar o conceito de segurança viária no contexto da realidade viária urbana com auxílio de uma ASV. Isso porque uma via segura nessa e em outras formulações, além de fornecer a estrutura necessária para o deslocamento dos usuários, torna-se convidativa para todos os integrantes do tráfego viário, principalmente para ciclistas e pedestres. Nesse sentido, a via passa de espaço evitado e perigoso a ambiente integrante do convívio social, muitas vezes descongestionando vias mais comumente solicitadas e contribuindo na melhoria do fluxo de tráfego. No cenário analisado, essa incorporação também é considerável para a percepção de segurança da comunidade, dos servidores, alunos e visitantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) Campus Cajazeiras, importante Polo Gerador de Viagens (PGV) na cidade, tornando suas adjacências mais seguras e confiáveis.

Além disso, por ser abundante em polos educativos na região, a cidade de Cajazeiras, no interior da Paraíba, é detentora de uma população flutuante¹ bastante acentuada, oriunda da maioria das cidades circunvizinhas e de outros estados. Além disso, durante os cursos tecnológicos ou de graduação, é comum que os estudantes estabeleçam residência temporária em localidades próximas às instituições. Dessa maneira, a análise da segurança viária com indicadores de tráfego, desenho e sinalização viária se projeta como importante ferramenta capaz de fornecer dados que subsidiem ações de reparação ou aperfeiçoamento dessas demandas, a fim de desenvolver vivências e deslocamentos seguros e eficientes.

Ainda, procurar entender o ambiente circundante e como seu projeto viário se relaciona com o transporte local, o comportamento dos usuários e as condições de uso do solo pode resultar em benefícios à vida e às finanças públicas, ao utilizar tanto ações de prevenção quanto de reparação/correção de demandas viárias.

O objeto de estudo deste trabalho é analisar o aspecto da segurança viária no entorno imediato ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Cajazeiras, inserido num raio aproximado de trezentos e setenta metros. Atualmente, a instituição conta com um total aproximado de 2.669 transeuntes, entre alunos e servidores, de acordo com o levantamento do Sistema Unificado de Administração Pública em Maio de 2022

¹ aquela que, proveniente de outras comunidades, se transfere ocasionalmente para a área considerada (ABNT NBR 12211)

(IFPB, 2022). Localiza-se em um bairro preponderantemente residencial e os meios de transporte utilizados para o deslocamento até o *Campus* incluem, majoritariamente, ônibus e vans (transportes coletivos), automóveis, motocicletas e bicicletas, além do pedestrianismo (transportes individuais).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo estão fundamentados os conceitos utilizados como base bibliográfica para a realização desta pesquisa. De modo geral, as concepções abordadas neste tópico se dividem em dois principais grupos: segurança viária e Auditoria de Segurança Viária (ASV). O subcapítulo de segurança viária trata dos fundamentos do tema, abordando aspectos da acidentalidade viária, custos de acidentes de trânsito, legislação aplicável e, por fim, dispõe sobre o papel da engenharia na segurança do trânsito. O segundo subcapítulo - Auditoria de Segurança Viária - apresenta as definições de uma auditoria, suas principais fases de aplicação, bem como seus custos e benefícios associados.

2.1 SEGURANÇA VIÁRIA

Para Argentina (2020), os países em desenvolvimento têm incluído cada vez mais o tema da segurança viária dentro dos respectivos debates de políticas públicas. Isso porque a expansão da frota automotiva associada à infraestrutura insatisfatória das vias e à fiscalização ineficiente têm aberto espaço para um maior quantitativo de sinistros viários, favorecendo sobremaneira as mortes e lesões graves associadas.

A segurança viária pode ser entendida como o:

Conjunto de ações, mecanismos e intervenções na infraestrutura viária e de transporte, que estão dirigidas à prevenção de sinistros viários. Se refere também a tecnologias e distintas práticas de desenho urbano dispostas a favor de todos os usuários da via para uma circulação segura que proteja a vida e proporcione conforto, segurança e acessibilidade urbana (ALCADÍA DE BOGOTÁ, 2020, p. 10).

Tamayo (2010, p. 25) aponta que “o gerenciamento da segurança viária (GSV) surgiu como alternativa aos programas de segurança viária baseados em ações pontuais e isoladas”.

Para este autor,

... o GSV é um processo sistemático que visa a redução do número e da severidade dos acidentes, no qual a segurança deve ser tratada de forma explícita em todas as fases de um empreendimento viário. Seu objetivo principal é assegurar identificação, avaliação e implantação adequadas de todas as oportunidades viáveis de melhorar as condições de segurança em todas as etapas do empreendimento (planejamento, projeto, construção, manutenção e operação) (FHWA, 2001c apud TAMAYO, 2010, p. 25).

Nodari e Lindau (2001) discorrem sobre a ênfase da segurança viária na redução de acidentes por intermédio de ações reativas nos denominados *blackpoints*, ou seja, naqueles locais com grande número de ocorrências de sinistros viários, mas ressaltam a relevância das

ações preventivas de segurança durante todas as fases do projeto viário.

Para Nodari (2003), as duas maneiras básicas de gerenciamento da segurança viária são através de programas de segurança proativos e reativos. Os programas de segurança proativos trabalham com base em melhorias do sistema viário como forma de aprimoramento da segurança e sua consequente redução de acidentes. Já os reativos baseiam-se em dados de acidentalidade viária para identificação e seleção de medidas corretivas e posterior aplicação na via. As duas abordagens são complementares e têm, cada uma, seu papel de contribuição para a segurança viária.

Muitas técnicas utilizadas na análise da segurança viária se baseiam em levantamentos de dados de acidentes e na definição de pontos críticos para a implantação de medidas corretivas. Outras técnicas utilizam a análise de conflitos de tráfego para avaliação da periculosidade das interseções (SIMÕES; SIMÕES, 2016).

Ferraz *et al.* (2012) aponta a acidentalidade no trânsito como uma preocupante adversidade no mundo moderno. Segundo dados do PNATRANS de 2021, de acordo com um relatório produzido pela OMS (Organização Mundial da Saúde), cerca de 1,35 milhão de pessoas no mundo foram vítimas fatais de acidentes de trânsito no ano de 2016 (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2022).

Schopf (2006) apresenta cinco diferentes teorias para as causas de acidentalidade viária:

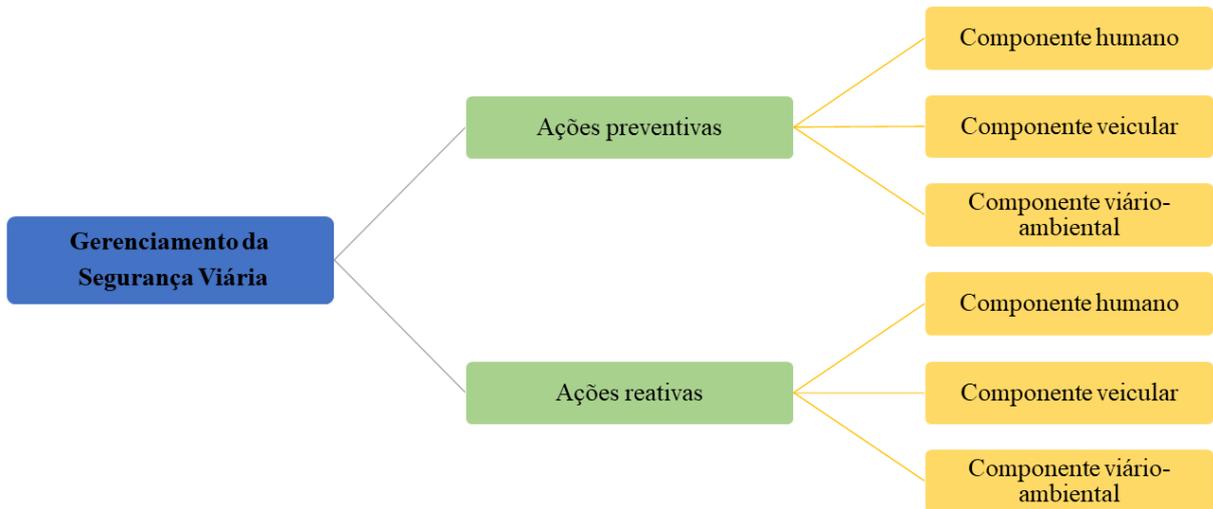
- a) Teoria dos acidentes como eventos puramente aleatórios;
- b) Teoria da propensão ao acidente;
- c) Teoria da causalidade;
- d) Teoria sistêmica e teoria epidemiológica;
- e) Teoria comportamental, incluindo a teoria do risco homeostático.

Schopf afirma que, embora sejam muitas as teorias que objetivam explicar as causas dos acidentes, a integralidade dos motivos desses fenômenos ainda é um desafio para a ciência (SCHOPF, 2006). Conforme a autora, cada uma dessas teorias contém um ‘elemento verdade’ que esclarece parcialmente certos aspectos, mas que provavelmente a melhor rota para a redução de sinistros viários seja modificar o nível de risco aceitável.

Conforme Austroads (1994 apud NODARI, 2003), os fatores humano, viário-ambiental e veicular são apontados na literatura como os principais componentes interativos de uma acidentalidade viária e estão relacionados à gestão da segurança viária tanto em relação às ações preventivas quanto às corretivas. Nodari (2003, p. 2) também registra que: “os acidentes viários são eventos complexos que não envolvem apenas questões relativas ao ambiente rodoviário,

mas também questões relativas ao comportamento humano e ao desempenho do veículo”. Esses componentes são elementos integrantes do gerenciamento da segurança viária, interagem mutuamente entre si e estão representados na Figura 2.

Figura 2 - Representação esquemática do gerenciamento da segurança viária



Fonte: Nodari (2003)

Ferraz *et al.* (2012) discorrem sobre três espécies de custos devidos aos acidentes de trânsito: o custo econômico, o humano e social e o ambiental. O custo econômico diz respeito às considerações surgidas entre o aumento do número de acidentes e a inflação da moeda. O custo humano e social pondera sobre o sofrimento físico e psicológico das vítimas, familiares e pessoas relacionadas às vítimas, doenças psicológicas decorrentes das situações de sinistros, desestruturação econômico-familiar e afastamentos familiares em razão de tratamento e/ou reabilitação hospitalar, por exemplo.

Já o custo ambiental direciona a análise para ocorrências específicas tais como os acidentes nos quais ocorre derrame de produtos químicos no solo, na água, no ar e seus impactos para a flora, fauna e clima. Para Carvalho (2020), o custo total de um acidente é a soma de cada componente de custo calculado associado às variáveis de controle do modelo aditivo - custos associados às pessoas, aos veículos e outros, por exemplo, custos institucionais e danos patrimoniais.

De acordo com Ferraz *et al.* (2012), a legislação de trânsito brasileira encontra-se na Constituição Federal da Brasil (CFB), no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em resoluções

do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), em portaria do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), em decretos e leis específicas.

A CFB traz referências genéricas ao trânsito por intermédio dos artigos 22, 23 e 144 (BRASIL, 1988). O artigo 22 institui que a legislação de trânsito e transporte é de competência privativa da União. O artigo 23 afirma que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios estabelecer e implantar política de educação para a segurança do trânsito. No artigo 144 é explicitado que a segurança pública é dever do Estado, direito e responsabilidade de todos e exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio - na qual se insere o trânsito -, por intermédio dos seguintes órgãos: Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, Polícias Civis, Polícias Militares e Corpo de Bombeiros Militar (BRASIL, 1988 apud FERRAZ *et al.*, 2012).

Ainda de acordo com Ferraz *et al.* (2012), o CTB determina a legislação de trânsito no país por meio da Lei nº 9503 (BRASIL, 1997) e traz em seu escopo definições de trânsito, Sistema Nacional de Trânsito e sua composição de órgãos e entidades; normas gerais de circulação de definição de procedimentos; normas de circulação de pedestres e veículos não motorizados; direitos e deveres das partes envolvidas; educação no trânsito; aspectos gerais de sinalização e também os relacionados à engenharia, operação, fiscalização e supervisionamento do trânsito; registros e licenciamento de veículos; exigências para obtenção da habilitação; infrações de trânsito e respectivas penalidades; medidas administrativas; diretrizes dos processos administrativos; crimes de trânsito, com sujeição às normas gerais do Código Penal e do Código de Processo Penal; prazos para cumprimentos de determinações; entre outros.

Ferraz *et al.* (2012) também articulam que resoluções do CONTRAN regem os aspectos do CTB, definem novas normas e procedimentos, alterando as leis de trânsito de acordo com pesquisas e práticas experimentais. Já as portarias do DENATRAN definem os procedimentos de operacionalização das normas já estabelecidas pelo CTB ou pelas resoluções do CONTRAN.

A Engenharia de Tráfego é uma especialização das engenharias que trata do planejamento, projeto e operação das vias e do entorno viário. O setor de engenharia de forma geral engloba a infraestrutura (vias, traçado e pavimentação, e obras de arte, viadutos e pontes); a gestão do trânsito (estratégias de gerência e operação); a circulação e o estacionamento (sentidos de percurso e estacionamentos); e a sinalização (vertical horizontal e semaforica) (SIMÕES; SIMÕES, 2016). Para Ferraz *et al.* (2012), ela é composta pelo sistema de operação

do trânsito, pela sinalização e pela gestão da segurança viária , incluindo, assim, o uso de tecnologias para a operação do sistema.

Ferraz *et al.* (2012) também afirmam que a segurança, a rapidez/fluidez e a comodidade são os três pilares do objetivo da engenharia no trânsito. A quantidade de acidentes avalia o quesito segurança; a rapidez/fluidez está associada às velocidades de deslocamentos e tempos de espera normais, livre de lentidão e congestionamentos em demasia e; a comodidade refere-se às condições de conforto durante os deslocamentos de condutores, passageiros e pedestres.

2.2 AUDITORIA DE SEGURANÇA VIÁRIA (ASV) ou ROAD SAFETY AUDIT (RSA)

Atualmente, é evidente a necessidade das Auditoria de Segurança Viária principalmente porque é urgente contribuir com o controle da crise de segurança viária que a América latina e o Caribe sofrem, com mais de 100 000 mortes anuais (PINEDA *et al.*, 2018).

Austroads (1994 apud NODARI; LINDAU, 2001, p. 3) define a ASV como: “um exame formal de vias, projetos de circulação ou qualquer esquema de tráfego que lide com usuários das vias, no qual um examinador qualificado e independente avalia o potencial de acidentes de um projeto e o seu desempenho no que se refere à segurança”.

Conforme a Secretaría de Mobilidade da Alcaldía de Bogotá,

O objetivo das ASV é identificar aspectos do projeto de infraestrutura viária e de transporte que podem representar preocupações e eventuais problemas de segurança viária para os usuários da via, e sugerir modificações ou realizar recomendações que possam melhorar a segurança viária como resultado da auditoria (ALCADÍA DE BOGOTÁ, 2020, p. 13, tradução nossa).

Para Argentina (2020), as origens das auditorias remontam aos anos 1980 no Reino Unido, sendo inicialmente pensadas no âmbito da engenharia ferroviária. As auditorias eram realizadas nos sistemas ferroviários a fim de avaliar sua segurança antes da etapa de operação. Com o tempo, os projetos viários foram sendo avaliados sob a ótica da segurança viária antes de serem construídos e aprovados e só depois avançavam para a fase seguinte.

Argentina (2020) também aponta a indiscutibilidade dos benefícios de realização de uma ASV e a importância da inclusão de boas práticas de segurança viária na gestão da infraestrutura. Ainda sobre Auditoria de Segurança Viária, Austroads (2022) destaca:

...o RSA não é um processo autônomo, ele pode complementar ou ser complementado por uma série de processos e ferramentas de segurança no trânsito reativos, proativos e preditivos, apoiando uma estratégia de segurança no trânsito que é totalmente consistente com a visão universal de zero fatalidades nas malhas rodoviárias. Por sua vez, isso também ajudará na estrada as agências demonstram que

estão cumprindo seu dever de cuidar dos usuários da estrada (AUSTROADS, 2022, p. 9, tradução nossa)

Austroroads (2022) aponta as ASV como processos que podem estar vinculados a outros métodos e dispositivos de segurança, quer sejam reativos, proativos e/ou preditivos, orientados na abordagem de visão zero.

Alcaldía de Bogotá (2020) discrimina as auditorias a partir da etapa de projeto. Dessa forma, o conteúdo das auditorias depende da etapa em que encontra-se o projeto de infraestrutura viária ou de transporte. Quatro etapas são discriminadas: desenho preliminar; desenho definitivo; pré-abertura e operação de vias existentes. As três primeiras etapas são para aplicação em projetos novos, enquanto a última se justifica pelo fato de surgirem, ao longo do tempo, alterações no estado de segurança das vias.

Por sua vez, Nodari e Lindau (2001), elencam cinco diferentes estágios durante os quais pode ser implementada uma ASV, observados no Quadro 2:

Quadro 2 - Estágios de implementação de uma ASV

Estágio 1	Viabilidade do projeto
Estágio 2	Projeto preliminar
Estágio 3	Projeto definitivo
Estágio 4	Pré-abertura dos projetos novos ou período de construção
Estágio 5	Vias em operação e procedimentos de manutenção de vias

Fonte: Adaptado de Nodari e Lindau (2001).

O custo da ASV abrange três itens: o custo dos consultores, o custo do tempo do cliente para gerenciar a auditoria e os custos associados com a implantação das recomendações (TRANSFUND NEW ZEALAND, 1998, apud NODARI; LINDAU, 2001). Em sua pesquisa, Nodari (2003) aponta diferenças de custo a depender da ação utilizada no gerenciamento da segurança viária. De certa forma, as ações reativas seriam mais onerosas pelo fato de

abrangerem também os custos associados à ocorrência dos sinistros. Austroads (2022, p. 13) aponta os custos típicos de uma ASV como da ordem de 4% do custo total da obra.

Para Ferraz *et al.* (2012), alguns benefícios trazidos por uma ASV são a redução do número, da severidade e dos custos associados aos acidentes e à reestruturação das obras devido a má operação e funcionamento dos projetos postos em prática.

Pineda *et al.* (2018) também apresentam alguns benefícios das ASVs:

- a) construção de estradas mais seguras mediante a prevenção e a redução da gravidade dos sinistros de trânsito;
- b) redução da necessidade de produzir novos esquemas dos projetos viários, uma vez construídos;
- c) diminuição dos custos ao identificar os problemas de segurança viária e corrigi-los antes da construção dos projetos;
- d) obtenção de um entorno da via mais uniforme, que seja entendido por parte dos usuários do projeto;
- e) consideração das necessidades de todos os usuários da via;
- f) consideração mais explícita das necessidades de segurança viária dos usuários vulneráveis;
- g) integração das preocupações de segurança viária multimodal;
- h) consideração dos fatores humanos em todas as fases do desenho;
- i) conscientização sobre a prática do desenho de vias seguras;
- j) possibilidade de melhorar as normas e padrões;
- k) melhoria da compreensão da engenharia de segurança viária.

A adoção de medidas preventivas como a ASV pode resultar em economias significativas de recursos. Os benefícios incluem desde a redução das despesas referentes aos acidentes que deixam de ocorrer, ou cuja severidade é diminuída com essa ação preventiva, até a eliminação dos gastos decorrentes de obras de correção que podem ser evitadas pela análise criteriosa nas fases de projeto e construção, período no qual as ações, normalmente, são menos custosas (NODARI, 2003).

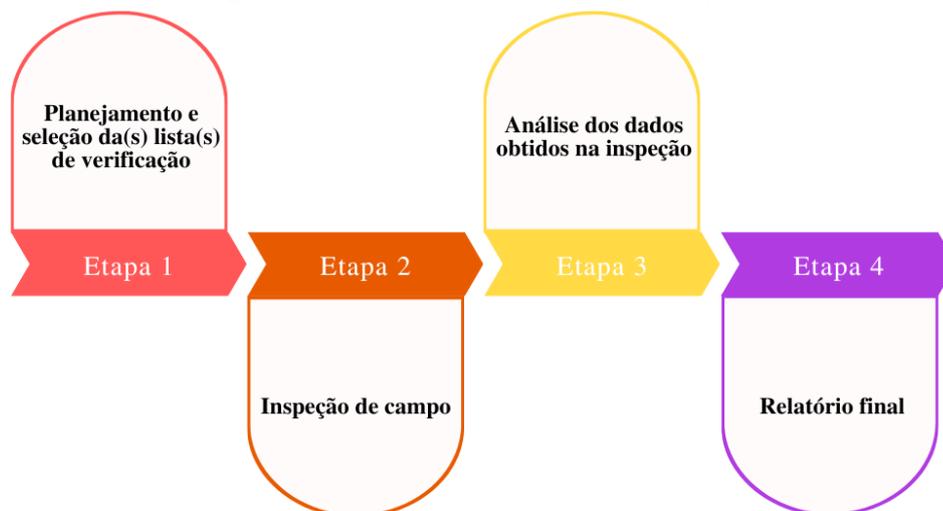
3 METODOLOGIA

Quanto à abordagem, esta pesquisa é quali-quantitativa, pois considera variáveis tanto quantificáveis quanto não-quantificáveis. A natureza da pesquisa é aplicada, visto que analisa um problema específico. No que se refere aos objetivos, a pesquisa é exploratória e os procedimentos foram realizados por meio de uma pesquisa de campo.

O método de aplicação da análise corrente fundamenta-se em referências de auditorias de segurança viária nacionais e internacionais. No Brasil, a padronização deste tipo de procedimento ainda não foi firmada e, portanto, os processos adotados nesta pesquisa serão baseados na Guia Técnica para aplicação de auditorias de segurança viária nos países da América Latina e no Caribe (PINEDA *et al.*, 2018) mesclados às recomendações de Ferraz *et al.*, (2012), além de outras guias técnicas, sempre adaptados à realidade e viabilidade locais.

Ferraz *et al.* (2012) apontam cinco fases de aplicação das auditorias: estudo de viabilidade, projeto preliminar, projeto definitivo, antes da abertura ao tráfego e depois da abertura ao tráfego. No caso em questão, aplicar-se-á somente a última fase descrita (também denominada auditoria de revisão ou monitoramento de segurança), pelo fato de a via já se encontrar aberta ao tráfego. De modo geral, o fluxograma da Figura 3 indica a estrutura do método de trabalho realizado.

Figura 3 - Estrutura do método de trabalho proposto



Fonte: Elaboração da autora, 2022.

Primeiramente foi realizado o **planejamento e seleção das listas de verificação**. Segundo Pineda *et al.* (2018), o processo de auditoria requer que as informações do projeto a ser analisado estejam previamente disponíveis. Isso inclui normativas, dados climáticos, uso do

solo, e representações gráficas. As etapas previstas para a realização desta pesquisa contemplam, também, a seleção de listas de verificação (*checklists*), que orientarão o processo de auditoria e facilitarão a análise e gestão dos dados. Elas servirão como guias objetivas e garantirão a verificação dos itens relevantes e viáveis para a inspeção em questão.

Diversos são os modelos de *checklists* que, ao longo do tempo, foram desenvolvidos por entidades internacionais para a realização das ASVs. De acordo com o perfil da organização planejadora, as listas podem ser gerais e/ou detalhadas. De modo geral, Pineda *et al.* (2018) listam alguns aspectos que os *checklists* podem incluir, embora não se limitem a estes: aspectos gerais, geometria da via, aspectos do mobiliário viário, sinalização, segregação de tipos de usuários e zonas especiais.

As guias de auditoria trazem em seu escopo modelos de listas conforme a fase na qual a via se encontra. As listas utilizadas como base para a formulação das que serão aplicadas no projeto em questão encontram-se na *Guía para la Realización de Auditorías en Seguridad Vial* (ARGENTINA, 2020), e na *Guía de auditorías de seguridad vial en vías urbanas* (ALCADÍA DE BOGOTÁ, 2020), além daquelas apresentadas nas obras Pineda *et al.* (2018) e Ferraz *et al.* (2012), já mencionadas anteriormente.

Na segunda etapa foi realizada a **inspeção de campo** com a utilização dos *checklists* referidos. Esse procedimento compreendeu o estudo de um conjunto de elementos, apontados por Pineda *et al.* (2018) como o conjunto de partes constituintes de uma ASV (Quadro 3).

Quadro 3 - Partes constituintes de uma ASV

Estudos de Tráfego	Estudos de Desenho	Dados do projeto
Volume de tráfego automobilístico	Desenho geométrico	Alcance do projeto
Volume de ciclistas	Interseção	Localização do projeto
Volume de motociclistas	Rotatórias	Função da via
Localização e tipo de centros geradores de viagem	Desenho de sinalização	Padrões de desenho utilizados
Informações de sinistros	Desenho de drenagem	Exceções aos padrões
	Desenho da zona lateral	Preocupações relativas à segurança viária
	Áreas para pedestres	Presença de obstáculos na zona lateral da via
	Áreas para ciclistas	
	Áreas para pessoas com mobilidade reduzida	

Fonte: Adaptado de Pineda *et al.* (2018).

A verificação da luminância das interseções deu-se por intermédio de um luxímetro digital com fotosensor de diodo de silício e as imagens foram registradas à vista do observador, com altura aproximada de 1,50m.

Pineda *et al.* (2018) elencam também alguns aspectos a serem levados em conta no momento da inspeção de campo. Esses fatores incluem “o quê”, “quando” e “como” conduzir essa revisão. Os objetos (o quê), períodos (quando) e mecanismos (como) de revisão incluirão os itens mostrados no Quadro 4, a seguir.

Quadro 4 - Aspectos analisados na inspeção de campo.

Objetos	Períodos	Mecanismos
Zonas adjacentes à via	Durante o dia	Caminhando no lugar do projeto
Possíveis movimentos nas seções da via	Durante a noite	Observando os sentidos de circulação
Giros à direita e esquerda em interseções	Horários de pico	Registros fotográficos
Instalações para pedestres e ciclistas e pontos de conflito com tráfego veicular		Luxímetro digital
Consistência do desenho		
Vegetação		
Polos Geradores de Viagens ou destinos		

Fonte: Adaptado de Pineda *et al.* (2018).

A terceira etapa constituiu a **análise dos dados**. Para Pineda *et al.* (2018), a análise dos dados da ASV visa identificar riscos potenciais de segurança viária por intermédio de parâmetros como padrões de encontros, evidências, conformidade (ou não) com a legislação em vigor e riscos potenciais para a segurança do usuário. As conclusões relativas a esses aspectos fundamentam a elaboração do relatório final.

Os **resultados** de uma auditoria de segurança viária são sinteticamente expostos no **relatório final da ASV**. O objetivo do relatório é consolidar as conclusões obtidas no processo de auditoria e fazer recomendações referentes aos aspectos que envolvam riscos para a segurança dos usuários da via. Além disso, o relatório não objetiva detalhar as soluções para as falhas constatadas, mas apresentar os riscos potenciais associados (NODARI; LINDAU, 2001).

De acordo com Pineda *et al.* (2018), o relatório compreende a apresentação de três aspectos: encontros, recomendações e priorização. O item “encontros” inclui informações sobre os problemas de segurança viária, potenciais de danos e evidências desses danos. Os problemas

de segurança viária são ordenados por temas e é indicada a etapa e fase do projeto, onde o potencial de dano irá indicar os riscos potenciais encontrados. O item “recomendações” traz pontos referentes às medidas de tratamento em relação a cada encontro, sucintamente, pois como já mencionado, não é objetivo da auditoria detalhar tais pontos. O item “priorização” indica os níveis de prioridade de cada recomendação, favorecendo a prestação de soluções para as recomendações consideradas mais urgentes.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

A aplicação dos *checklists* foi realizada inicialmente por intermédio de mídias digitais (ortofoto) do entorno do Campus Cajazeiras, datadas de 2022, obtidas através de Oliveira (2022). É importante salientar a característica residencial majoritária das vias do bairro, e que os empreendimentos que mais atraem ou produzem os maiores quantitativos de viagens são a Igreja Matriz da Sagrada Família e o *campus* do IFPB, os quais podem ser considerados como PGVs. Tais parâmetros foram utilizados como critério de seleção das vias. A configuração em questão é mostrada na Figura 4.

Figura 4 – Identificação dos PGVs



Fonte: Editado a partir da ortofoto de Oliveira (2022).

As vias inspecionadas foram identificadas alfabeticamente e selecionadas por serem imediatamente circundantes ao *Campus*, bem como por possuírem ligação direta com as avenidas com maior volume de tráfego do entorno (Avenida Júlio Marques do Nascimento, Avenida Dr. Severino Cordeiro e Rua Santa Cecília/ Rua Sebastião Soares de Matos). O Quadro 5 e a Figura 5 discriminam e ilustram as vias selecionadas.

Quadro 5 - Identificação das vias inspecionadas

Identificação	Nome da via
A	Rua João Alves da Silva
B	Rua Dimas Andriola
C	Rua Dr. Celso Matos Rolim
D	Rua Dr. Ernesto Diniz
E	Rua Maria Dantas Oliveira
F	Rua José Dantas Nobres
G	Rua Geraldo Gabriel da Silva
H	Rua José de Souza Maciel

Fonte: Própria.

Figura 5 - Esquema ilustrativo de identificação das vias



Fonte: Editado a partir da ortofoto de Oliveira (2022).

4.1 ASPECTOS GERAIS

A hierarquização das vias urbanas é de grande importância na definição da classificação funcional das vias. O CTB divide as vias urbanas em quatro tipos: via de trânsito rápido, arterial, coletora ou local. (SIMÕES; SIMÕES, 2016). A seguir, o Quadro 6 traz as definições destes quatro tipos de vias.

Quadro 6 - Tipos de vias urbanas

Tipo da via	Características
de trânsito rápido	Via sem interseções e travessia de pedestres em nível, sem acessibilidade aos lotes no seu entorno, com entradas e saídas controladas. De modo geral, somente cidades muito grandes têm esse tipo de via, constituindo-se em vias marginais com acessos controlados e viadutos para sua transposição. De acordo com a NBR 5101/18, vias de trânsito rápido têm velocidade máxima de 80 km/h.
arterial	Via de ligação entre diferentes regiões da cidade com interseções em nível e acessibilidade aos lotes no entorno e às outras vias. Em geral, o fluxo veicular é alto e apresentam interseções semaforizadas. Na sua grande maioria são as grandes avenidas com canteiro central. Para a NBR 5101/18, estas vias possuem velocidade máxima permitida de 60 km/h.
coletora	Via destinada a coletar e distribuir o trânsito oriundo das vias arteriais e que adentram certa região da cidade. O fluxo veicular geralmente é médio. Como exemplo tem-se as avenidas que servem a determinada região e que interligam vias arteriais e locais. A NBR 5101/18 aponta uma velocidade máxima de 40 km/h para este tipo de via.
local	Via caracterizada por interseções em nível, destinada ao acesso local ou a áreas restritas. Em geral, o fluxo veicular é baixo e não apresentam semáforos. Para a NBR 5101/18, a velocidade máxima em vias locais é de 30 km/h.

Fonte: Adaptado de (SIMÕES; SIMÕES, 2016).

À luz da NBR 5101 (ABNT, 2018), as vias analisadas caracterizam-se, em sua totalidade, como vias locais, pois apresentam baixo fluxo veicular, ausência de semáforos e velocidade máxima de 30km/h, apesar de eventualmente fazerem as vezes de vias coletoras, ao difundirem o trânsito oriundo das três avenidas - Avenida Júlio Marques do Nascimento, Avenida Dr. Severino Cordeiro e Rua Santa Cecília - que circundam a malha analisada. Nesse sentido, as vias A, B e C coletam o trânsito proveniente da Avenida Dr. Severino Cordeiro, as vias D, E, F e G recolhem e distribuem o trânsito na Avenida Júlio Marques do Nascimento e na Rua Santa Cecília.

Ainda de acordo com a NBR 5101 (ABNT, 2018), a velocidade máxima de uma via local é de 30 km/h. As velocidades funcionais das vias foram identificadas por intermédio da sinalização vertical presente (ou não) nas mesmas. No caso em questão, não há sinalização que identifique velocidade funcional em nenhuma das vias. O Anexo 1 traz o modelo de *checklist*

utilizado na etapa descrita. De modo geral, as classificações, velocidades funcionais e o tipo de pavimentação das vias em questão estão evidenciadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características funcionais das vias analisadas

Via	Classificação funcional (ABNT NBR 5101/18)	Velocidade funcional (km/h)	Tipo de pavimentação
A	Local	Não identificada	Paralelepípedo
B	Local	Não identificada	Paralelepípedo
C	Local	Não identificada	Paralelepípedo
D	Local	Não identificada	Paralelepípedo
E	Local	Não identificada	Paralelepípedo
F	Local	Não identificada	Paralelepípedo
G	Local	Não identificada	Parte em paralelepípedo, parte em solo batido
H	Local	Não identificada	Parte em paralelepípedo, parte em solo batido

Fonte: Própria.

Na pesquisa em questão, a via identificada como “F” - Rua José Dantas Nobres - é a via que encontra-se em posição frontal ao IFPB, instituição que fez parte do objeto de estudo desta pesquisa. A escolha dessa via se deu pelo fato de ela comportar os dois PGVs - já destacados - da malha analisada e, dessa forma, os resultados foram estendidos às outras vias em análise. A contagem foi realizada manualmente no dia 25.01.2023 (quarta-feira) e incluiu o tráfego frontal em ambos os sentidos da via, bem como conversões à direita e à esquerda nas duas interseções imediatas à frente do instituto. Na ocasião, além do já habitual tráfego constante na via, ocorria também um evento religioso numa capela próxima. Nesse sentido, o volume de tráfego deve apresentar-se ligeiramente mais elevado que o comum. Contextos eventuais como esse mostram-se importantes para a análise do desempenho da via em condições nas quais a

demanda de fluxo é maior. Os volumes de tráfego contabilizados neste trecho da via estão apresentados na Tabela 2.

Figura 6 – Contexto da via na ocasião da contagem de tráfego.



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Tabela 2 - Volumes de tráfego na via “F” - Rua José Dantas Nobres

Período	Volume de tráfego automobilístico* (unid)	Volume de motociclistas** (unid)	Volume de ciclistas (unid)
Horário de pico diurno (11h às 13h)			
11:00 às 11:30	65	46	0
11:31 às 12:00	73	69	0
12:01 às 12:30	50	38	1
12:31 às 13:00	51	60	0
TOTAL	239	213	1
Horário de pico noturno (17h às 19h)			
17:00 às 17:30	80	68	3
17:31 às 18:00	62	21	1
18:01 às 18:31	52	26	0
18:31 às 19:00	65	61	2
TOTAL	259	176	6
*Inclui carros, ônibus, vans, e caminhões.			
** Moto, biz.			

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

4.2 INFRAESTRUTURA

A análise geométrica das vias em relação à concordância com sua função e hierarquia na rede foi realizada por intermédio dos parâmetros de:

- a) velocidade diretriz mínima;
- b) largura da faixa de rolamento e;
- c) largura da faixa de estacionamento.

Estes parâmetros são apresentados no manual de travessias urbanas (DNIT, 2010) do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT) e, para cada perfil viário, o manual apresenta uma tabela de características básicas para o projeto geométrico. As Tabelas 3 e 4 a seguir mostram os padrões normativos mencionados acima para as vias coletoras e locais, respectivamente.

Tabela 3 - Características básicas do projeto geométrico do sistema de vias locais

Características	Desejável	Absoluto
Velocidade diretriz mínima	40 km/h	30 km/h
Largura da faixa de rolamento	3,30 m	3,00 m
Largura da faixa de estacionamento	2,50 m	2,20 m

Fonte: DNIT (2010).

A Tabela 4 indica a largura das vias (distância entre uma borda e outra da calçada) desejáveis e absolutas para sistemas locais, que incluem, em ambos os sentidos, as faixas de estacionamento informal e as de rolamento. Pela tabela, nota-se que a largura mínima para atendimento às características básicas da Tabela 3 é de 5,20 m, considerando as larguras dos dois tipos de faixas. A Tabela 5 traz as larguras das vias analisadas e suas respectivas faixas de rolamento e expõe o atendimento (ou não) às características do manual.

Tabela 4 - Largura das faixas de rolamento das vias analisadas

Via	Largura da via (m) (faixas de rolamento + estacionamento informal)	Largura das faixas (m)	A largura atende às características básicas do manual?
A	7,434	3,717	Não
B	7,984	3,992	Não
C	7,644	3,822	Não
D	9,162	4,581	Não
E	8,316	4,158	Não
F	8,204	4,102	Não
G	6,380	3,190	Não
H	6,791	3,395	Não

Fonte: Coletado a partir de Oliveira (2022).

As vias analisadas apresentam interseções somente com vias de mesma categoria;

- a) as ruas A (Rua João Alves da Silva) e B (Rua Dimas Andriola) fazem interseção com as vias da Avenida Dr. Severino Cordeiro, Rua Dr. Ernesto Diniz, Rua Maria Dantas Oliveira e Rua José Dantas Nobres;
- b) a rua C (Dr. Celso Matos Rolim) apresenta interseção com as vias da Avenida Dr. Severino Cordeiro, Rua Dr. Ernesto Diniz, Rua Maria Dantas Oliveira, Rua José Dantas Nobres e Rua José de Souza Maciel;
- c) as ruas D (Rua Dr. Ernesto Diniz) e E (Rua Maria Dantas Oliveira) dispõem de interseção com as vias: Avenida Júlio Marques do Nascimento, Rua Santa Cecília, Rua Dr. Celso Matos Rolim, Rua Dimas Andriola e Rua João Alves da Silva;
- d) a rua F (Rua José Dantas Nobres) faz interseção com as vias Avenida Júlio Marques do Nascimento, Rua Sebastião Soares de Matos, Rua Dr. Celso Matos Rolim, Rua Dimas Andriola, Rua João Alves da Silva e Rua Geraldo Gabriel da Silva;
- e) a rua G (Rua José de Souza Maciel) apresenta interseção com as vias Avenida Júlio Marques do Nascimento, Rua Sebastião Soares de Matos, Rua Dr. Celso Matos Rolim, e Rua Geraldo Gabriel da Silva;
- f) a rua H (Rua Geraldo Gabriel da Silva) possui interseção com as vias Rua José Dantas Nobres e Rua José de Souza Maciel. O Quadro 7 apresenta a síntese das interseções do estudo em foco, onde cada “X” equivale a uma interseção.

Quadro 7 - Interseções entre as vias analisadas

	Avenida Dr. Severino Cordeiro	Avenida Júlio Marques do Nascimento	Rua Santa Cecília	Rua Sebastião Soares de Matos	A	B	C	D	E	F	G	H
A	X							X	X	X		
B	X							X	X	X		
C	X							X	X	X	X	
D		X										
E		X										
F		X	X									X
G		X		X								
H											X	

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Para o DNIT (2010, p. 30), canteiro ou separador central é o "espaço compreendido entre os bordos internos de pistas de rolamento, com tráfego geralmente em sentidos opostos, objetivando separá-las física, operacional, psicológica e esteticamente". Nas vias analisadas de A a H, não há presença deste elemento em nenhuma delas. Porém, este fato não está em desalinho com o manual de travessias urbanas do DNIT, dada a não obrigatoriedade de canteiros centrais em sistemas locais. As características desejáveis de canteiro central para as vias de um sistema local são trazidas pelo manual de travessias urbanas, demonstram que não há irregularidade técnica quanto à não existência do elemento em questão e estão delineadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Características desejáveis para as vias de sistemas locais

Características de projeto e controle	Sistema local
Canteiro central	Não
Controle de tráfego nas interseções	Placas de parada
Travessia de pedestres	Livre
Acostamento	Nenhum

Fonte: Adaptado de DNIT (2010, p. 53)

O meio-fio é o único elemento que existe em parte das vias para separá-las da calçada. Este elemento acaba, de certa forma, interferindo no tráfego e controlando a velocidade dos automóveis, ao demarcar lateralmente o espaço viário. Nos trechos em que este elemento não é encontrado, o limite de velocidade tende a ficar sob o discernimento do condutor, dada a ausência de elementos de fiscalização.

A fixação dos limites de velocidade nas vias analisadas também é um item negligenciado no espaço viário examinado. Embora a NBR 5101 (ABNT, 2018) teorize o limite de velocidade máximo de 30 km/h para vias locais, esta indicação física inexistente em todas as vias analisadas.

Salienta-se também que há irregularidades na via e calçadas no trecho de terra batida localizado na via G. A vegetação impede a passagem pela calçada informal, o que provoca o pedestre a adentrar na faixa de rolamento (também informal). Esta, por sua vez, apresenta desníveis superficiais que, somados à água pluvial inerente ao período chuvoso, configura um quadro de solo deslizante, inseguro para todos os usuários da via, além do já esperado risco de sinistro viário facilitado pelo trânsito do pedestre na faixa de rolamento informalizada. A Figura 7 expõe o cenário descrito.

Figura 7 - Trecho irregular e de risco na via G



Fonte: Acervo da autora (2022)

4.3 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, em seu volume IV- Sinalização horizontal (CONTRAN, 2007), destaca a sinalização horizontal como um elemento importante dentro do contexto viário, pois permite uma comunicação direta com os usuários, proporciona um melhor proveito do ambiente por intermédio das demarcações, diminui a insegurança viária frente a circunstâncias ambientais adversas e, conseqüentemente, os riscos de sinistros de trânsito em quaisquer ocasiões.

As vias analisadas apresentam grande escassez de sinalização horizontal, sendo notada apenas 1 (uma) faixa de pedestres elevada na Rua José Dantas Nobres (via F), em frente à instituição de ensino do IFPB. Nas 7 (sete) vias restantes, há ausência total de elementos de sinalização horizontal.

A recomendação do DNIT para faixas de pedestres em vias locais é a de que a faixa é livre (ver Quadro 8). A faixa em questão é zebreada e em desnível e, quanto ao seu estado de conservação, a pintura encontra-se em estado desagradável, com avarias também na infraestrutura e nos equipamentos superficiais de drenagem urbana. Além disso, o calçamento de paralelepípedo em torno da faixa encontra-se desnivelado, o que, em épocas chuvosas, pode levar à ocorrência de poças, desagradáveis e prejudiciais para o tráfego tanto de motoristas quanto de pedestres. A Figura 8 representa a condição atual da travessia para pedestres em questão.

Figura 8 - Travessia elevada de pedestres na via F - Rua José Dantas Nobres



Fonte: Acervo da autora, 2022)

Salienta-se também a inexistência de demarcação longitudinal central no eixo e no entorno de quaisquer das vias, as quais são pavimentadas com paralelepípedos e algumas delas possuem trechos em solo batido, como mostrado anteriormente, na Tabela 1. Como não há demarcação longitudinal, também há a inexistência de linhas de divisão de fluxo.

A demarcação horizontal na borda da calçada é simbolizada pelo meio-fio, quando existente. Dessa forma, não se aplicam as classificações de borda em simples, vibrante ou sonora. A Figura 9 exemplifica, respectivamente, a conjuntura dessa demarcação horizontal

quando há meio-fio e quando há apenas o desnível da calçada como separador do sistema passeio-via.

Figura 9 - “Demarcação horizontal” representada por meio-fio e por desnível de calçada

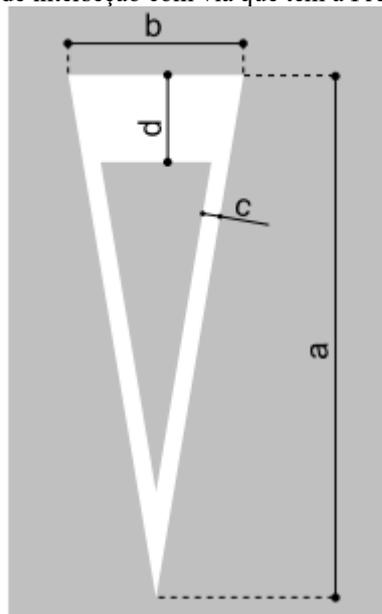


Fonte: Acervo da autora (2022)

Quanto à existência de ondulações transversais - lombadas/quebra-molas - nas vias, foram identificadas 6 (seis) unidades distribuídas pela via C, todas desprovidas de sinalização horizontal (e vertical). As demais vias não contêm os elementos em pauta. As sinalizações horizontais de redução de velocidade também inexistem, bem como suas sinalizações verticais relacionadas. Além disso, não há sinalização de regulamentação e orientação verticais ou horizontais orientadas a interseções e também são inexistentes os pictogramas de sinalização de velocidade máxima permitida e do Símbolo Indicativo de interseção com via que tem a Preferência (SIP) “Dê a preferência”.

CONTRAN (2007) define a simbologia do SIP, indica sua cor e dimensões a partir da velocidade da via, apresenta seus princípios de utilização, sua localização e seus vínculos com as demais sinalizações. A Figura 10 traz a representação do SIP indicada no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - volume IV. No mais, as vias não apresentam linha de detenção ou parada nos cruzamentos. Também há inexistência de marcas canalizadoras do trânsito nos desvios e interseções.

Figura 10 - Símbolo Indicativo de interseção com via que tem a Preferência (SIP) “Dê a preferência”



Fonte: CONTRAN (2007).

4.4 SINALIZAÇÃO VERTICAL

As vias analisadas não encontram-se verticalmente sinalizadas, em sua maioria. Apenas as vias B, C, D e F possuem um sistema escasso de sinalização. A via B, por exemplo, apresenta apenas uma única placa em toda a sua extensão, e esta encontra-se com desgaste intenso na pintura, letras ilegíveis e deteriorações na camada superficial, como revela a Figura 11.

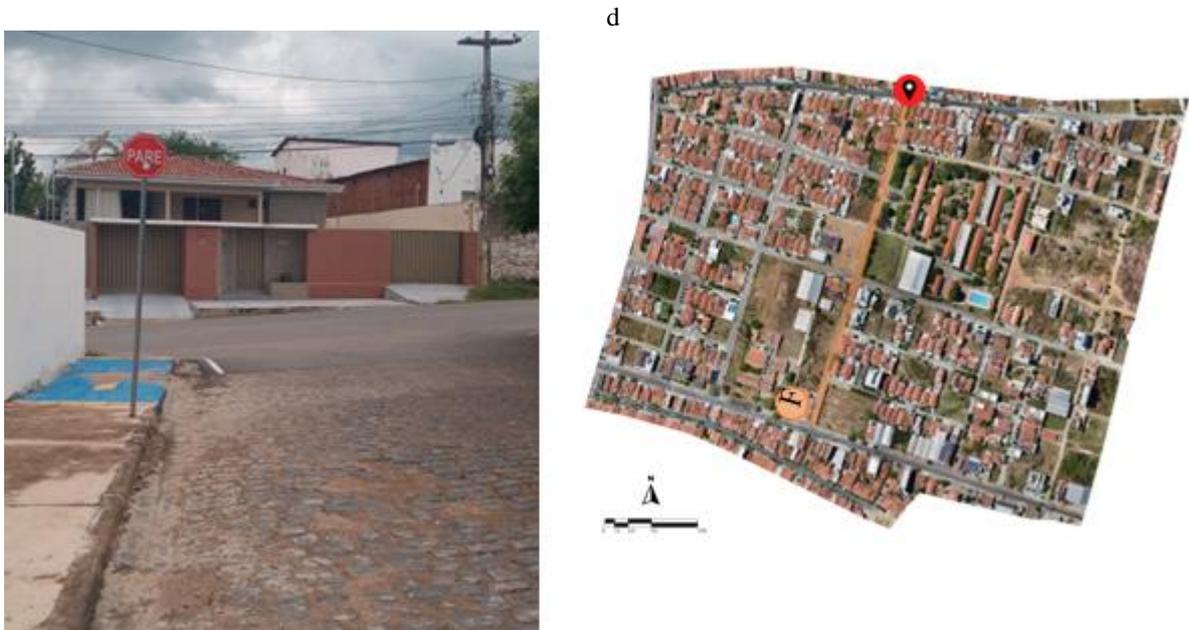
Figura 11 - Placa “PARE” à direita na via B



Fonte: Acervo da autora (2022).

Nas vias C, D e F, as placas encontram-se legíveis e com coloração consideravelmente perceptível. Na via F, entretanto, nota-se um equívoco de localização da placa, que deveria estar à direita da via, mas encontra-se posicionada à esquerda. A Figura 12 demonstra tal conjuntura.

Figura 12 - Placa “PARE” à esquerda na via F



Fonte: Acervo da autora (2022)

Além disso, não há sinalização de maneira progressiva nas vias e sim placas esporádicas em vias aleatórias. De toda forma, há distâncias espaçosas entre uma e outra placa, o que implica tempo mais que suficiente de processamento para cada uma delas. Também não há limite de velocidade sinalizado em nenhuma das vias, nem sinalização de redução de velocidade e sequer sinalização vertical de orientação nas interseções. Ainda, as ondulações transversais (lombadas) identificadas nas vias não apresentam sinalização vertical de indicação. Nas vias B e D, há desprovimento de demarcação horizontal na única sinalização vertical de indicação “PARE” existente nas vias. A via F, por sua vez, apresenta coerência entre a sinalização vertical de indicação de travessia elevada de pedestres e a sinalização horizontal, que é a própria faixa de pedestres.

4.5 INTERSEÇÕES E ACESSOS

DNIT (2010, p. 34) define interseção como “confluência, entroncamento ou cruzamento de duas ou mais vias”; e acrescenta que

Ao se aproximar de uma interseção, o motorista de um veículo deve ter visão desimpedida de toda a interseção e de partes dos ramos de acesso, para que possa identificar possíveis perigos de conflitos e proceder às manobras necessárias. O motorista deve dispor de tempo suficiente para parar ou ajustar sua velocidade, de modo a evitar colisões (DNIT, 2010, p.. 216).

As vias analisadas possuem interseções coerentes com a geometria da via, pois seus pontos de cruzamento são claramente definidos geometricamente. A via A apresenta visualização dificultada na interseção com a Avenida Dr. Severino Cordeiro, como mostra a Figura 13. Também, a interseção da via E com a Avenida Júlio Marques do Nascimento possui visualização dificultada por vegetação e automóveis estacionados nas proximidades da interseção, como exposto na Figura 14.

Figura 13 - Interseção via A com a Avenida Dr. Severino Cordeiro



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 14 - Interseção via E com a Avenida Júlio Marques do Nascimento



Fonte: Acervo da autora (2022).

Similarmente, há visualização e deslocamento lateral direito dificultados por vegetação na interseção da via F com a Rua Santa Cecília/ Sebastião Soares de Matos, como evidencia a Figura 15.

Figura 15 - Interseção via F com Rua Santa Cecília/ Rua Sebastião Soares de Matos



Fonte: Acervo da autora (2022).

A sinalização horizontal e as demarcações no pavimento referentes às interseções são inexistentes, bem como a sinalização vertical indicando a proximidade dessas interseções. Para o caso de interseções, o Manual de Sinalização de Trânsito Volume II - sinalização vertical de advertência (CONTRAN, 2022) apresenta os modelos indicados na Figura 16, escolhidos a depender do ângulo entre as vias, da configuração geométrica, da topografia, dos raios de concordância e da ocupação dos lotes vizinhos. Além disso, o manual indica a obrigatoriedade destas placas serem posicionadas no lado direito da via.

Figura 16 - Sinalizações verticais de interseção em “T” e bifurcação em “Y”



Fonte: CONTRAN (2022).

As travessias para pedestres também são itens que não existem na maioria das interseções. Como já mencionado, há uma travessia elevada para pedestres na via F, próxima à interseção da mesma com a via A, e encontra-se localizada de maneira segura para o pedestre (Figura 17).

Figura 17- Travessia elevada para pedestres próxima à interseção A-F



Fonte: Acervo da autora (2022).

As prioridades de passagens não encontram-se claramente definidas por ausência de sinalização. Como são vias locais, com baixo fluxo, as sinalizações vertical e horizontal

adequadas seriam suficientes para um trânsito aceitável, sendo desnecessária a regulamentação por semáforos, como já evidenciado no Quadro 8.

4.6 ILUMINAÇÃO

A NBR 5101 (ABNT, 2018) classifica as vias como de tráfego leve (L), médio (M) ou intenso (I) de acordo com o volume de tráfego das mesmas. A Tabela 5 traz esta classificação em referência ao tráfego motorizado.

Tabela 5 - Tráfego motorizado

Classificação	Volume de tráfego noturno ^a de veículos por hora, em ambos os sentidos ^b , em pista única
Leve (L)	150 a 500
Médio (M)	501 a 1200
Intenso (I)	Acima de 1200
^a Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18h e 21h	
^b Valores para velocidades regulamentadas por lei	
NOTA Para vias com tráfego menor do que 150 veículos por hora, consideram-se as exigências mínimas do grupo leve (L) e, para vias com tráfego muito intenso, superior a 2400 veículos por hora, consideram-se as exigências máximas do grupo de tráfego intenso (I).	

Fonte: ABNT(2018).

Assim, considerando o horário de pico noturno (Tabela 2), a via F é classificada como de tráfego motorizado leve.

As classes de iluminação são definidas a partir do tipo de via e do seu respectivo volume de tráfego de veículos. As vias locais de tráfego médio são designadas de classe V4 enquanto as de tráfego leve são catalogadas de V5, como mostra o Quadro 9.

Quadro 9 - Classes de iluminação para cada tipo de via

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado	
Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial	

Volume de tráfego médio	V4
Volume de tráfego leve	V5

Fonte: ABNT(2018).

A NBR 5101 também estabelece os requisitos de iluminância e fator de uniformidade para vias públicas. Para os veículos, as vias são divididas em classes, definidas de acordo com: a função da via; a densidade, complexidade e separação do tráfego e a existência de facilidades para controle do tráfego (ABNT, 2018).

A verificação das iluminâncias em cada ponto designado foi obtida através de um luxímetro digital, MINIPA, modelo MLM-1011, com sensor foto diodo de silício e calibrado com o padrão de lâmpada incandescente 2856K. A NBR 5101 (ABNT, 2018) traz os índices de iluminância média mínima, em lux, e o fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação de via. Estes parâmetros estão elencados na Tabela 6.

Tabela 6 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação

Classe de iluminação	Iluminância média mínima <i>E_{med,mín}</i> (lux)	Fator de uniformidade mínimo <i>U= E_{min}/ E_{med}</i>
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Fonte: ABNT (2018).

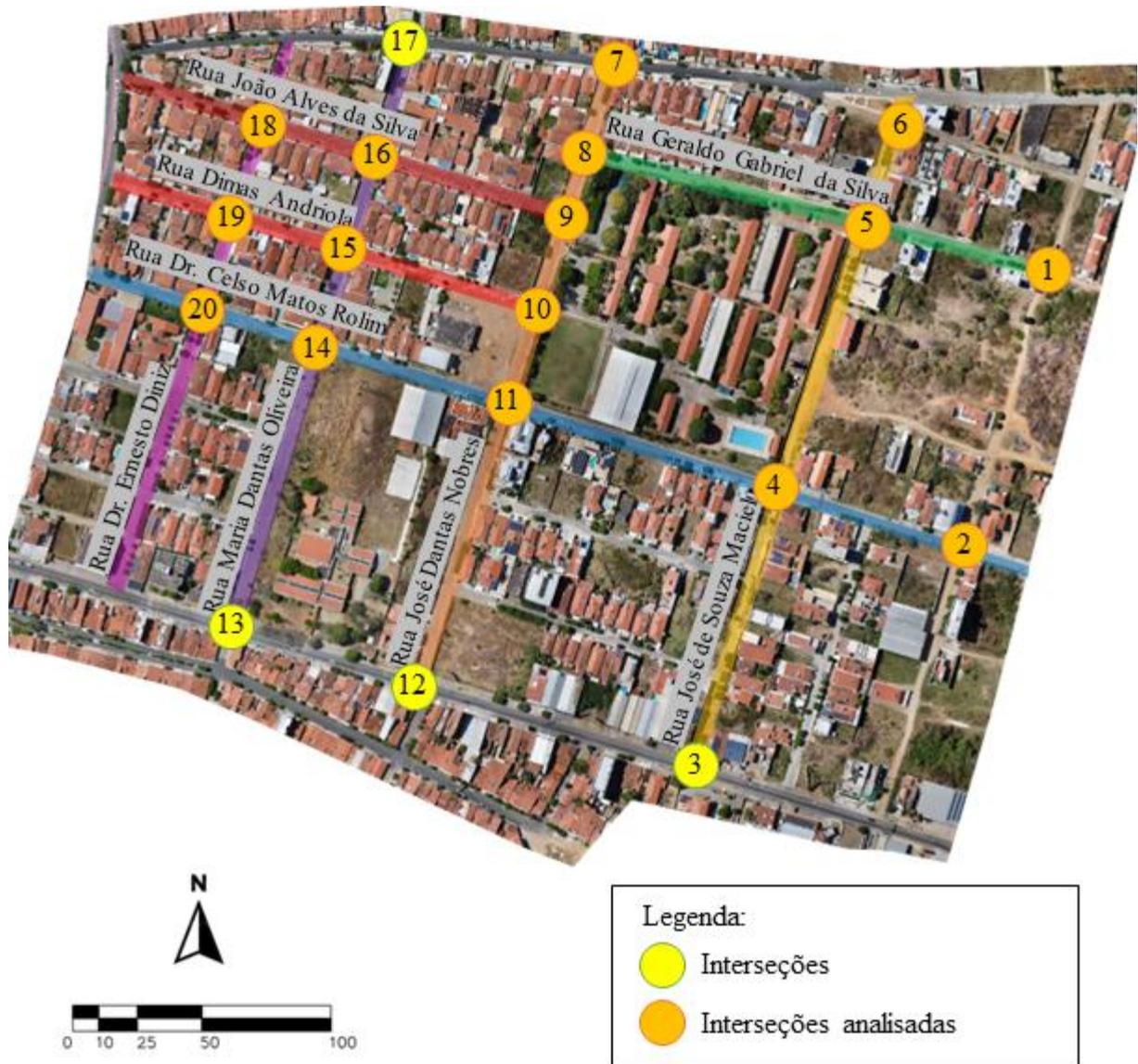
As interseções a serem verificadas foram enumeradas de forma a roteirizar e facilitar o trajeto. Apenas os cruzamentos internos da malha apresentada foram verificados, por razões de viabilidade e segurança da equipe auditora. A análise foi realizada entre as 18:30h e as 22:00h do dia 15/12/2022. A Figura 18 discrimina as confluências acima citadas. As iluminâncias observadas em cada um dos pontos analisados estão mostradas na Tabela 7.

Tabela 7 - Iluminâncias nas interseções

Ponto (Figura 4)	Iluminância (lux)	Ponto (Figura 4)	Iluminância (lux)
1	0,15	10	0,13
2	0,05	11	0,05
4	0,04	14	0,06
5	0,23	15	0,06
6	0,11	16	0,05
7	0,03	18	0,06
8	0,03	19	0,03
9	0,41	20	0,25

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 18: Interseções analisadas na verificação da iluminância



Fonte: Adaptado de Oliveira (2022).

A NBR 5101 traz, em sua quinta seção, condições específicas que devem ser satisfeitas para os itens de iluminância e uniformidade. As iluminâncias médias mínimas ($E_{med, min}$) são obtidas por intermédio da média aritmética das leituras realizadas em plano horizontal, sob o nível do piso.

A iluminância média E_{med} é calculada através da equação:

$$E_{med} = \frac{\text{Somatório das iluminâncias dos pontos de malha}}{\text{Quantidade de pontos}}$$

Emed

$$= \frac{0,15 + 0,05 + 0,04 + 0,23 + 0,11 + 0,09 + 0,41 + 0,13 + 0,1 + 0,18 + 0,25}{16}$$

$$Emed = \frac{1,8}{16} = 0,1125 \text{ lux}$$

O fator de uniformidade da iluminância em determinado plano é a razão entre a iluminância mínima e a iluminância média em um plano especificado. Assim:

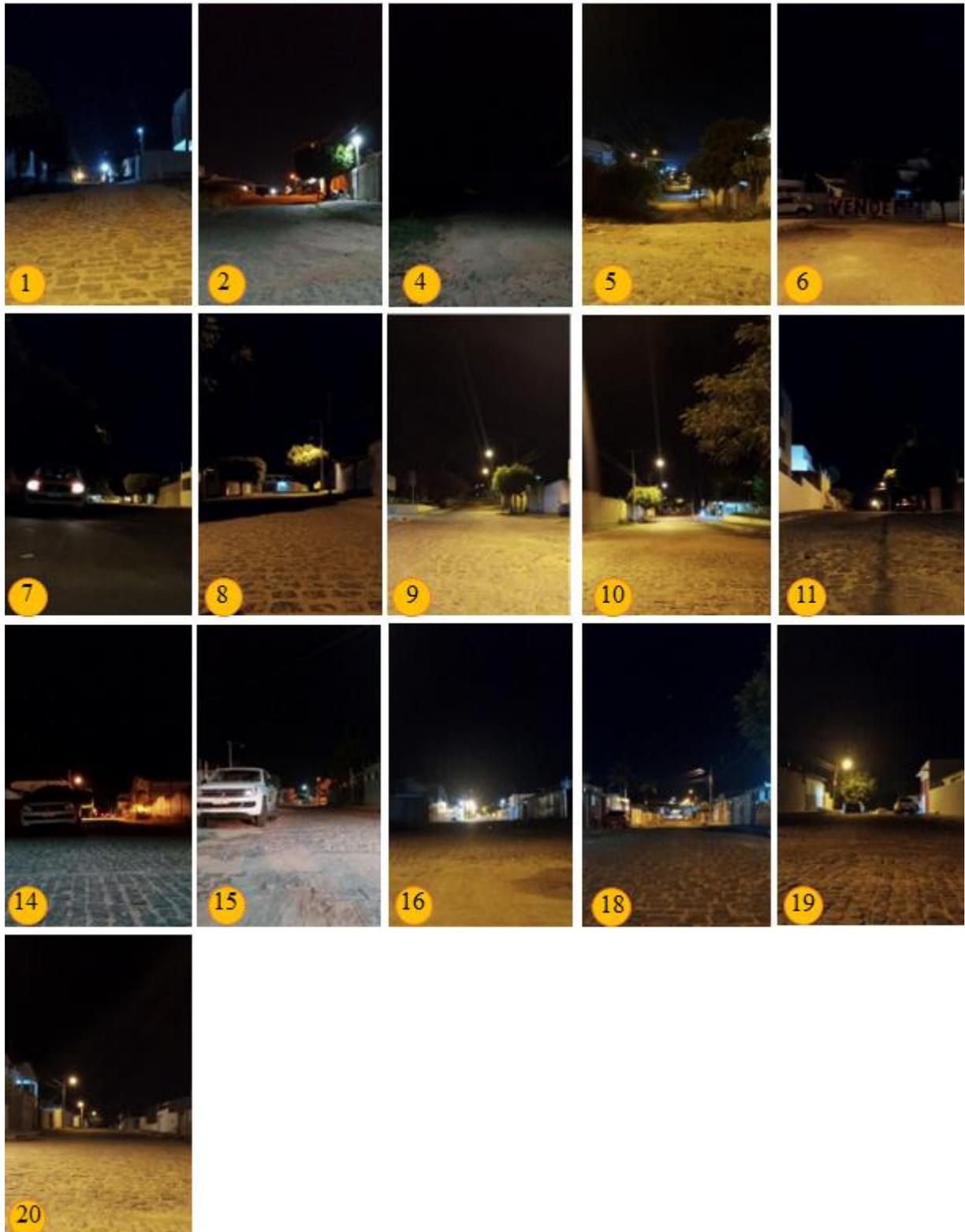
$$U = \frac{E_{\text{mín}}}{E_{\text{med}}}$$

As verificações realizadas mostram que $E_{\text{mín}} = 0,03 \text{ lux}$ e o valor de E_{med} é igual a $0,1125 \text{ lux}$. Logo:

$$U = \frac{E_{\text{mín}}}{E_{\text{med}}} = \frac{0,03}{0,1125} = 0,26$$

A subseção 5.1.1.2 da NBR 5101 indica duas exigências mínimas cumulativas para o menor valor de iluminância $E_{\text{mín}}$ referente aos pontos situados sobre a pista de rolamento da via de tráfego motorizado (ABNT, 2018). O primeiro requisito é o de que o fator de uniformidade deve estar de acordo com o tipo de via, conforme indicado na Tabela 2 acima. O segundo indica que $E_{\text{mín}}$ deve, necessariamente, superar o valor de 1 lux . Logo, o fator de uniformidade U obedece ao primeiro requisito mínimo da norma, pois $U = 0,26 > 0,2$. Já o valor mínimo de iluminância $E_{\text{mín}} = 0,03 < 1 \text{ lux}$ e, portanto, não atende ao segundo requisito estabelecido na normativa. A seguir, a figura 19 mostra os registros fotográficos realizados nas interseções analisadas, cada qual em pelo menos um sentido da interseção.

Figura 19 – Iluminação nas interseções analisadas

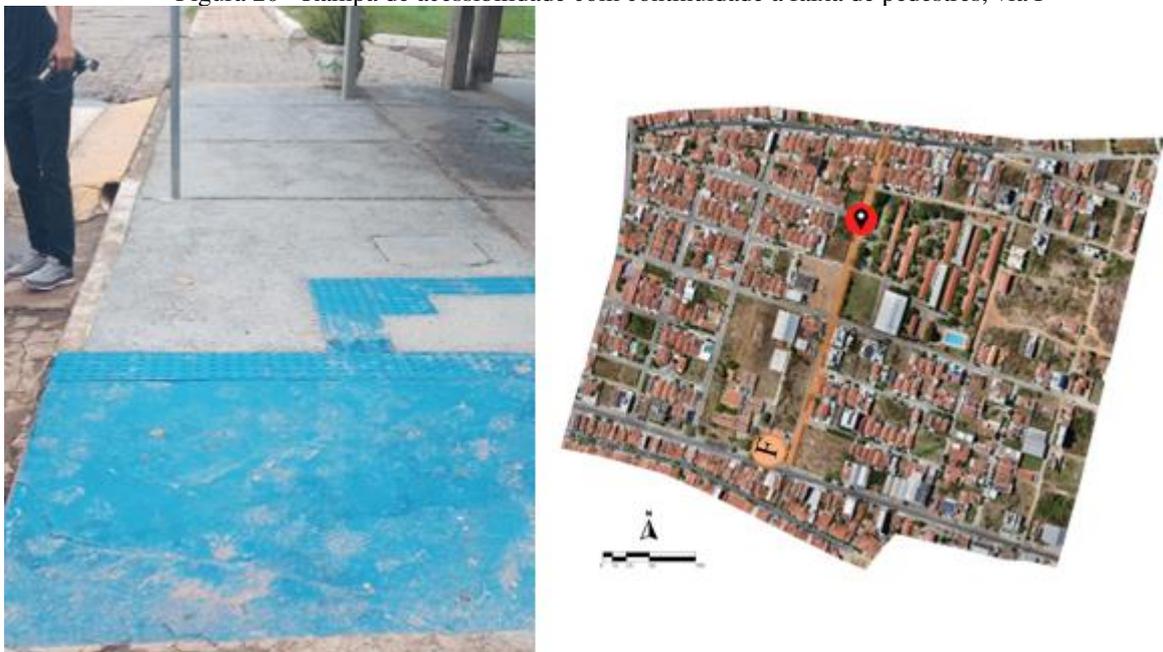


Fonte: Acervo da autora (2022)

4.7 USUÁRIOS VULNERÁVEIS

Dentre as vias analisadas, a via F é a única que contém um trecho adequado para o cruzamento de pedestres, localizado em frente à instituição de ensino IFPB. Considerando o número de usuários que deslocam-se na via todos os dias, nota-se a insuficiência do número de faixas, tanto que muitos deles cruzam a via fora dessa travessia, principalmente os que deslocam-se em sentido às interseções BF e CF. A travessia de pedestres da via F, embora sofra as consequências de desgaste natural da infraestrutura, foi projetada para atender pessoas com mobilidade reduzida e Pessoas com Deficiência (PCDs), apresentando continuidade às rampas de acessibilidade, como mostra a Figura 20.

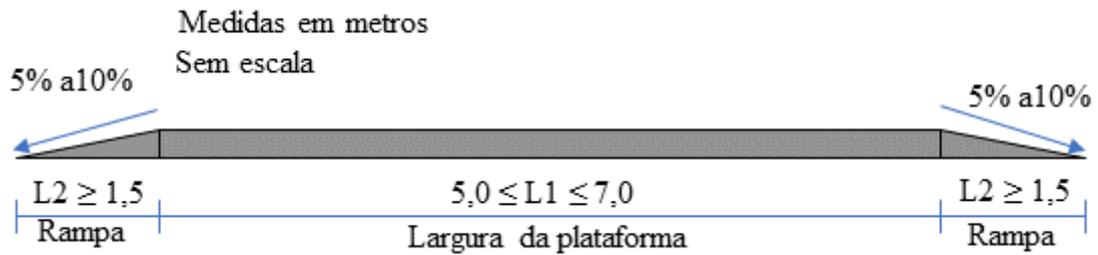
Figura 20 - Rampa de acessibilidade com continuidade à faixa de pedestres, via F



Fonte: Acervo da autora (2022).

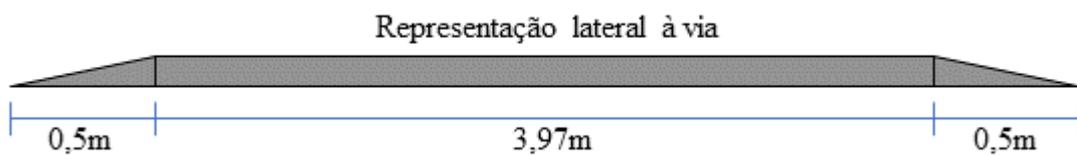
A resolução n° 738, de 06 de setembro de 2018 estabelece as diretrizes para a implantação de travessias elevadas para pedestres em vias públicas. A referida resolução menciona que o comprimento da plataforma e das rampas deve ser igual à largura da pista; que a largura mínima da plataforma deve ser de 5 metros e a máxima, de até 7 metros, salvo as devidas justificativas emitidas pelo órgão ou entidade executiva de trânsito e; que a largura das rampas deve ter inclinação entre 5% e 10% da altura, sendo a altura máxima permitida de 0,15m. A Figura 21 mostra a representação de um corte constante em anexo na referida resolução e ilustra um projeto-tipo de travessia que atende às exigências estabelecidas. As dimensões da faixa elevada presente na via F estão representadas na Figura 22.

Figura 21 - Projeto-tipo de faixa elevada para travessia de pedestres



Fonte: CONTRAN, 2018.

Figura 22 - Dimensões da faixa elevada, via F



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Nota-se, portanto, que as larguras da plataforma e das rampas não satisfazem a largura mínima descrita na Resolução. De acordo com essa Resolução, a altura da plataforma deve ser a mesma da calçada, desde que não ultrapasse 15 cm. No caso de ultrapassar este valor, deve haver um rebaixamento da calçada até a faixa, o que de fato ocorre no contexto em estudo. A Figura 23 mostra o valor da altura da calçada próxima à travessia.

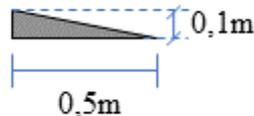
Figura 23 - Altura da calçada de acesso à travessia elevada



Fonte: Acervo da autora (2022)

Nota-se que a altura da calçada é cerca de 17cm. O rebaixamento possui aproximadamente 7 cm de altura. Isso indica uma altura da travessia próxima dos 10cm. A ilustração 24 a seguir mostra as dimensões utilizadas para o cálculo da inclinação θ .

Figura 24 - Esquema ilustrativo das dimensões da travessia elevada



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Assim, calcula-se a inclinação da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}\theta &= \frac{10}{50} = 0,2 \\ \theta &= 11,3^\circ > 10^\circ \end{aligned}$$

Logo, a inclinação encontrada também não atende à norma mencionada. Porém, a diferença é irrisória e pode ser declinada.

Quanto ao comprimento da travessia de pedestres, em termos quantitativos específicos para o cruzamento em questão, o trajeto dos pedestres é de 8,55 m, já considerando as rampas de acesso. Para DNIT (2010, p. 106), “quanto mais larga a rua, mais tempo leva o pedestre para atravessá-la e menor é o tempo disponível para os veículos. Quanto maior o tempo de travessia, maior a possibilidade de atropelamentos”. Para o caso de ser necessário o estreitamento da via a fim de dar mais espaço ao pedestre, haveria inviabilidade pelo fato de as vias já não atenderem às larguras mínimas das faixas, como já visto na Tabela 4.

DNIT (2010) também afirma que os estacionamentos próximos à travessia podem gerar dificuldade de visualização para pedestres e veículos em movimento. Nesse caso, para vias com velocidades entre 30 e 50 km/h, a determinação é a proibição de estacionamento em até 6 m, contados a partir da travessia de pedestre.

As estruturas viárias específicas para ciclistas nas vias em estudo são inexistentes e esses usuários, quando trafegam, o fazem por meio da faixa de rolamento disponível e inadequada para sua condição. As vias também não dispõem de paradas de ônibus, nem há indicação de limite de velocidade especial na zona escolar da via F.

As calçadas nas vias analisadas apresentam trechos parcialmente formalizados, com meio-fio e presença de desníveis entre os lotes e também trechos informais, onde não há sequer

demarcação da borda da calçada. A NBR 9050 (ABNT, 2020) estabelece as dimensões mínimas da calçada, subdividindo-a em três faixas de uso: faixa de serviço, faixa livre ou passeio e faixa de acesso. A faixa de serviço comporta o mobiliário, as árvores, os canteiros e os postes e deve possuir largura mínima de 0,70 m. Já a faixa livre ou passeio é destinada ao fluxo de pedestres, deve ser livre de qualquer barreira ou inconveniente para o deslocamento e ter largura mínima de 1,20 m. Por fim, a faixa de acesso é a faixa que transiciona a área pública para o lote, sendo possível sua implementação apenas em calçadas com mais de 2,00 m de largura.

Ao desconsiderar a largura de uma possível faixa de acesso, a largura mínima que uma calçada deve ter é de 1,90m (faixa de serviço somada à faixa livre). As larguras das calçadas nas vias analisadas estão mostradas na Tabela 8.

Tabela 8 - Largura das calçadas nas vias analisadas

Via	Largura das calçadas (m)	A largura atende às características da NBR 9050/20
A	1,8478	Não
B	1,572	Não
C	0,847	Não
D	1,803	Não
E	1,852	Não
F	1,424	Não
G	0,882	Não
H	1,677	Não

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Assim, pode-se perceber como as calçadas e tantos outros itens viários apresentam irregularidades e, conseqüentemente, decisões de risco para os usuários das vias, como transferir-se para a faixa de rolamento por inviabilidade de manter-se em deslocamento no passeio, seja por infraestrutura comprometida, desconforto topográfico, largura insuficiente ou qualquer outra causa. De acordo com Simões e Simões,

As calçadas [...] devem ter continuidade em toda área urbana e atenção especial deve ser dada na execução de calçadas em estabelecimentos comerciais e em postos de combustíveis, que devem ter somente as entradas e saídas com a guia rebaixada (SIMÕES; SIMÕES, 2016, p. 28).

Por fim, o Anexo 2 mostra o relatório final da adaptação da ASV realizada. Nele, estão sintetizados os resultados da auditoria e apresentados os riscos potenciais associados, sem detalhamento de soluções, como reporta a literatura.

5 CONSIDERAÇÕES

Ampliar e efetivar a segurança viária é uma tarefa complexa, porém importantíssima para promover deslocamentos eficientes e seguros, tão essenciais à sociedade. Isso porque, sem os mecanismos adequados, as variáveis inseridas no contexto viário são inúmeras e, na maioria das ocasiões, infelizmente subjetivas. Tais circunstâncias configuram ambientes propícios a sinistros de trânsito, em seus mais variados meios e graus.

A pesquisa aqui exposta possibilitou analisar a segurança viária no entorno do *campus* IFPB Cajazeiras por intermédio da aplicação de um modelo de ASV, integrada por procedimentos padronizados de guias de auditorias da América Latina e do Caribe, dada a ausência de normatização brasileira frente à metodologia do referido exame.

Considera-se que a pesquisa atingiu seu objetivo geral ao analisar o entorno imediato do *Campus* do IFPB Cajazeiras sob a ótica da segurança viária com base em técnicas de ASV. Na investigação em questão, foram analisados nas vias: os aspectos gerais, a infraestrutura, as sinalizações horizontais e verticais, os sistemas de contenção e redireção veicular, as interseções e acessos, a iluminação e a movimentação de usuários vulneráveis. As técnicas metodológicas utilizadas foram baseadas em guias de auditoria internacionais já existentes, as quais se mostraram significativas no alcance do êxito proposital desta análise.

Este trabalho possibilitou a esta autora um contato mais próximo com os conceitos, normas, procedimentos e mecanismos dessa ramificação da engenharia, evidenciando a responsabilidade que pesquisadores e profissionais da área de tráfego têm em auxiliar cidades, estados e países a funcionarem da forma mais segura e fluida possível. Também oportunizou visualizar a importância das práticas da engenharia de transportes, mais especificamente da engenharia de tráfego, no contexto viário-urbano. As análises de tráfego, a infraestrutura, as projeções adequadas para interseções e acessos e as condições de iluminação fazem parte dos elementos que, em conformidade com as normativas, contribuem para um tráfego fluido e seguro, traduzindo-se em uma melhor qualidade de vida.

Um dos contratemplos ocorridos no decorrer da pesquisa foi a dificuldade em encontrar ferramentas brasileiras que guiassem e/ou padronizassem uma ASV. Foram utilizados modelos internacionais, concebidos por países com normas, condições de trafegabilidade e de infraestrutura viária muitas vezes distintas das encontradas no Brasil, país que ainda se encontra em desenvolvimento. Essa normatização direcionada seria de grande valia tanto para a

engenharia de transportes quanto para a coletividade, dado o violento cenário de acidentalidade viária vivenciado pelo país.

As análises realizadas por intermédio da ASV permitiram, com o auxílio de um modelo adaptado de *checklist* composto por 67 quesitos, constatar diversas ausências e irregularidades frente aos manuais e normativas vigentes. Boa parte delas diz respeito às sinalizações horizontais, verticais e à iluminação, que encontram-se deficitárias ou inadequadas. As infraestruturas para usuários vulneráveis (pedestres, ciclistas, PCDs) também são insatisfatórias ou inexistentes e ampliam os desconfortos nos deslocamentos e os riscos de sinistros de trânsito nas imediações do *Campus* IFPB Cajazeiras. É importante ponderar que, assim como as faixas de rolamento e estacionamento são as vias dos automóveis, as calçadas são as vias dos pedestres, e configuram seu meio mais seguro de deslocamento.

As análises aqui decorridas podem servir de embasamento e fundamentação para projetos e reformulações viárias da Prefeitura Municipal de Cajazeiras, subsidiando assim ações de reparação e aperfeiçoamento da segurança viária no município.

Como propostas para possíveis trabalhos futuros, sugere-se a ampliação do estudo, replicando a técnica para as imediações de outras instituições de ensino, a fim de obter dados que amparem as tomadas de decisões para a melhoria do espaço viário urbano. Também aponta-se a viabilidade de pesquisas mais aprofundadas inseridas na temática, como a identificação e o detalhamento de pontos críticos de iluminação, com a determinação das posições carentes de luminosidade, por exemplo. Similarmente, esta proposta pode ser realizada para quaisquer dos itens do espaço viário, quer estejam elencados nesta pesquisa ou não.

REFERÊNCIAS

- ALCADÍA DE BOGOTÁ. SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD. **Guía de auditorías de la seguridad vial en vías urbanas**. Alcadía de Bogotá: SDM-Alcaldia, 2020. 96 p. Disponível em: https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/23-09-2021/guia_de_auditorias_de_seguridad_vial_en_vias_urbanas.pdf. Acesso em: 10 ago. 2022.
- ARGENTINA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. **Guía para la Realización de Auditorías en Seguridad Vial**. Buenos Aires: MT, 2020. 204 p. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_guia_para_realizacion_auditorias_seguridad_vial.pdf. Acesso em: 11 ago. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12211** : Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro, 1992. 14 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5101**: Iluminação pública — Procedimento. Rio de Janeiro, 2018. 35 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020. 147 p.
- BRASIL. **Atlas da década de ações para a segurança viária**. Brasília: Polícia Rodoviária Federal, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/atlas-da-decada-de-acoes-para-seguranca-viaria#:~:text=Documento%20apresenta%20os%20resultados%20das,para%20a%20Seguran%C3%A7a%20no%20Tr%C3%A2nsito'..> Acesso em: 19 ago. 2022.
- BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. . Brasília, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm. Acesso em: 14 fev. 2023.
- BRASIL. **Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (RENAEST)**. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: 02 jul. 2022.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Sinalização vertical de advertência - Volume II**: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Brasília: Copyright, 2022. 201 p. Disponível em: https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/copy_of__02__MBST_Vol._II__Sin._Vert._Advertencia.pdf. Acesso em: 27 jan. 2023.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Sinalização horizontal - Volume IV**: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Brasília: Copyright, 2007. 116 p. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio/regulamentacao-atual/manual-de-sinalizacao-horizontal-contran>. Acesso em: 27 jan. 2023.
- CONTRAN. Resolução nº 738, de 06 de setembro de 2018. Brasília, Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo->

contran/resolucoes/resolucao7382018.pdf. Acesso em: 28 jan. 2023.

DATASUS, Ministério da Saúde. **Óbitos por Causas Externas - Paraíba**. 2021. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10pb.def>. Acesso em: 14 jun. 2022.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **IPR-740: Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Rio de Janeiro: Ipr, 2010. 390 p. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

FERRAZ, Antônio Clóvis Pinto “Coca” *et al.* **Segurança Viária**. São Carlos - SP: 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.

IFPB, Sistema Unificado de Administração Pública - SUAP. Relatório de membros ativos: Campus Cajazeiras. Maio de 2022. Retirado de: <https://suap.ifpb.edu.br/>. Acesso em: 31 maio 2022.

LEMOS, Diogo Dias *et al.* **Novo Pnatrans alinha Brasil à agenda global de redução de mortes e lesões no trânsito**. 2021. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/cidades/novo-pnatrans-alinha-brasil-agenda-global-de-reducao-de-mor>. Acesso em: 29 maio 2022.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito 2021**. Brasília: Secretaria Nacional de Trânsito, 2021.

NODARI, Christine Tessele. **Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples**. 2003. 210 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

NODARI, Christine Tessele; LINDAU, Luis Antonio. **Auditoria da segurança viária**. Transportes, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 48-66, jul. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/transportes.v9i2.170>. Acesso em: 02 jul. 2022.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA. **iris - portal de estatísticas do Observatório**. Metodologia. Disponível em: <http://iris.onsv.org.br/iris-beta/#/method/>. Acesso em: 29 maio 2022.

OLIVEIRA, Emanuel Jeronymo Lima. **Fotografia aérea do bairro Jardim Oásis no município de Cajazeiras/PB**. 1 Ortofoto. 2022. 60218x28505 pixels.

PINEDA, Mauricio *et al.* **Guía técnica para la aplicación de auditorías de seguridad vial en los países de América Latina y el Caribe**. ----: Banco Interamericano de Desarrollo (Bid), 2018.

SCHOPF, Andrea Reinheimer. **Proposição de uma lista de verificação para revisão de segurança viária de rodovias**. 2006. 189 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia

Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7540/000547598.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2022.

SCHUSTER, Anderson Renan. **Avaliação da segurança viária em um trecho da rodovia RSC-287 entre Venâncio Aires e Santa Cruz do Sul - RS**. 2020. 75 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2020. Disponível em: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/results?vid=0&sid=430c4ced-2426-4464-bed7-64c8e175fb40%40redis&bquery=AU%2BAnderson%2BRenan%2BSchuster&bdata=JkF1dGhUeXBIPWNvb2tpZSxpcCxzaGliJmxhbmc9cHQtYnImdHlwZT0wJnNIYXJjaE1vZGU9QW5kInNpdGU9ZWRzLWxpdmUmc2NvcGU9c2l0ZQ%3d%3d>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SIMÕES, Fernanda; SIMÕES, Eliane. **Sistema viário e trânsito urbano**. Paraná: CREA - Pr, 2016. 47 p.

TAMAYO, Amílcar Sampedro. **Procedimento para avaliação e análise da segurança de tráfego em vias expressas urbanas**. 2010. 240 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2021-2030**. Brasília: Ministério da Infraestrutura, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/pt/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>. Acesso em: 29 maio 2022.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI BRASIL). **WRI Explica: como sistemas seguros podem ajudar a zerar mortes no trânsito**. 2020. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/noticias/wri-explica-como-sistemas-seguros-podem-ajudar-zerar-mortes-no-tra>. Acesso em: 30 maio 2022.

04	Cada via se intersecta apenas com vias de mesma categoria ou faz isso também com vias superiores ou inferiores à sua?	-	-	-	-	-	-	-	-	Ruas A (Rua João Alves da Silva) e B (Rua Dimas Andriola): interseção com as vias locais Avenida Dr. Severino Cordeiro, Rua Dr. Ernesto Diniz, Rua Maria Dantas Oliveira e Rua José Dantas Nobres; Rua C (Dr. Celso Matos Rolim): interseção com as vias locais Avenida Dr. Severino Cordeiro, Rua Dr. Ernesto Diniz, Rua Maria Dantas Oliveira, Rua José Dantas Nobres, Rua José de Souza Maciel, Rua João Augusto Braga, Rua José Leôncio da Silva e Rua Cento e Oitenta e Três; Ruas D (Rua Dr. Ernesto Diniz) e E (Rua Maria Dantas Oliveira): interseção com as vias locais Avenida Júlio Marques do Nascimento, Rua Santa Cecília, Rua Regina Alves Formiga, Rua Benvinda Alencar Leitão, Rua Dr. Celso Matos Rolim, Rua Dimas Andriola e Rua João Alves da Silva; Rua F (Rua José Dantas Nobres): interseção com as vias locais Avenida Júlio Marques do Nascimento, Rua Sebastião Soares de Matos, Rua Dr. Celso Matos Rolim, Rua Dimas Andriola, Rua João Alves da Silva e Rua Geraldo Gabriel da Silva; Rua G (Rua José de Souza Maciel): interseção com as vias locais Avenida Júlio Marques do Nascimento, Rua Sebastião Soares de Matos, Rua José Lira de Menezes, Rua José Bizarria Coelho, Rua Dr. Celso Matos Rolim, Rua Geraldo Gabriel da Silva e Rua Bruno Bezerra Melo; Rua H (Rua Geraldo Gabriel da Silva): interseção com as vias locais Rua José Dantas Nobres e Rua José de Souza Maciel.
05	A via tem separador central? Se sim, a largura e a inclinação do separador central são adequadas?	N	N	N	N	N	N	N	N	
06	A largura da via é adequada para sua classe funcional?	N	N	N	N	N	N	N	N	
07	A via tem elementos na calçada que façam com que o condutor reduza a velocidade na mesma? i) São visíveis e entendíveis facilmente pelo condutor? ii) São efetivos para o que se propõem?	P	P	P	P	P	P	P	P	O meio fio é o único elemento que existe em parte das vias para separá-las da calçada. Este elemento acaba, de certa forma, interferindo no controle de velocidade dos automóveis, ao demarcar lateralmente o espaço viário. Nos trechos em que este elemento não é encontrado, o limite de velocidade tende a ficar sob o discernimento do condutor, dada a ausência de elementos de fiscalização.
08	O limite de velocidade fixado é apropriado para as atividades adjacentes	N.A	Teoricamente, uma via local deve ter limite de velocidade máxima de 30 km/h, de acordo com a ABNT NBR 5101/18. Na prática, o questionamento não se aplica por inexistir a fixação de tal limite de velocidade.							

e características do entorno?										
III - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		A	B	C	D	E	F	G	H	Observações
09	Existem seções que não contem com nenhum tipo de sinalização horizontal?	S*	S*	S*	S*	S*	S**	S*	S*	*Não há sinalização horizontal em parte alguma da via. **Há somente uma faixa de pedestres na via, em frente à instituição de ensino IFPB.
10	A sinalização se encontra em mal estado de conservação? i) Desgaste da demarcação (falta de pintura); ii) Demarcação com pouca refletividade (falta refletividade)	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	S	N.A	N.A	
11	Existe demarcação longitudinal central ou eixo de acordo com o entorno da travessia?	N	N	N	N	N	N	N	N	
12	As linhas de divisão de fluxo longitudinal de demarcação horizontal têm a separação adequada para o tipo de estrada?	N.A	Não há linhas longitudinais de demarcação horizontal em nenhuma das vias analisadas.							
13	A dimensão das linhas é a correta para o tipo de via?	N.A	Não há linhas de divisão de fluxo longitudinais.							

14	Existe demarcação horizontal na borda da calçada?	P	P	P	P	P	P	P	P	
15	A demarcação horizontal da borda é feita com linha simples, vibrante ou sonora?	N.A	As bordas são, quando existentes, demarcadas por meio fio.							
16	Existem quebra-molas (lombadas) sem sinalização horizontal?	N.A	N.A	S*	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	Existem, ao todo, seis lombadas na via, sem sinalização alguma, ou com sinalização deveras deficiente.
17	A sinalização vertical de redução de velocidade é replicada na sinalização horizontal?	N	N	N	N	N	N	N	N	Não há sinalização horizontal (nem vertical) de velocidade.
18	Ausência de sinalização necessária de regulamentação e orientação (orientada a interseções)	S	S	S	S	S	S	S	S	Não há sinalização horizontal de regulamentação e orientação.
19	A implementação da sinalização de orientação é adequada?	N.A								
20	Os pictogramas estão implementados de maneira correta? 1. Sinalização de velocidade máxima permitida 2. Triângulo de preferência do caminho	N.A	Não há implementação de nenhum dos pictogramas mencionados							

29	As sinalizações de forma progressiva estão distanciadas de maneira que a distância de visibilidade permita entender e processar cada uma delas?	N. A	N.A	N.A	S	N.A	N.A	N.A	N.A	Não há sinalização de maneira progressiva nas vias. O que há são placas esporádicas em vias aleatórias. De toda forma, há distâncias espaçosas entre uma e outra placa, o que implica tempo mais que suficiente de processamento para cada uma delas.
30	O limite de velocidade sinalizado é coerente para uma via urbana?	N. A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	Não há limite de velocidade sinalizado em nenhuma das vias.
31	Em curvas muito fechadas, existe sinalização de redução de velocidade?	N	N	N	N	N	N	N	N	
32	As sinalizações de orientação nas intersecções são adequadas e suficientes?	N. A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	Não há sinalização de orientação nas intersecções.
33	Após passar pelo cruzamento, são mostrados cartazes com a retificação do destino?	N	N	N	N	N	N	N	N	
34	As sinalizações informativas de orientação são legíveis e facilmente entendíveis?	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	
35	Existem lombadas sem sinalização vertical?	S	S	S	S	S	S	S	S	Lombadas identificadas não apresentam nem sinalização vertical nem horizontal.
36	A sinalização de "PARE" é	N.A	N	N.A	S	N.A	P	N. A	N.A	

	colocada em um lugar onde não seja necessária ou onde possa causar algum risco?									
48	A iluminação permite notar todos os elementos do cruzamento?	P	P	P	P	P	P	P	P	
49	As paradas de ônibus se encontram iluminadas?	N. A								
50	Os postes de iluminação se encontram perto da via? 1. se sim, há barreiras que protejam os condutores? a barreira tem a dimensão adequada? 2. Recomenda-se realocação dos postes de iluminação?	N	N	N	N	N	N	N	N	
51	Há elementos como arbustos que possam interromper a iluminação da via ou de um elemento da mesma?	S	S	S	S	S	S	S	S	
52	Os postes de iluminação são de materiais frágeis?	N	N	N	N	N	N	N	N	
53	As faixas de pedestres e ciclovias estão corretamente iluminadas?	N. A	S	N. A	N. A					

VII - USUÁRIOS VULNERÁVEIS		A	B	C	D	E	F	G	H	Observações
54	Existem faixas de pedestres suficientes, considerando um número aproximado de usuários que têm a necessidade diária de cruzar a via? 1. Os cruzamentos existentes estão localizados corretamente? 2. Estão de forma adequada com sua sinalização horizontal, vertical, visibilidade, etc?	N	N	N	N	N	N; 1. S; 2. P	N	N	
55	Nas seções onde existem estabelecimentos (centros de saúde, farmácias, escolas, comércios, etc) do outro lado da via, existe infraestrutura adequada para o cruzamento de pedestres?	N	N	N	N	N	N*	N	N	* Existência de uma faixa de pedestre (elevada), em frente a uma instituição de ensino (IFPB Campus)
56	O trânsito de ciclistas é adequadamente permitido pela via?	N	N	N	N	N	N	N	N	
57	As faixas de pedestres são adequadamente ajustadas para serem	N. A	S	N. A	N. A					

	usadas por pessoas com mobilidade reduzida?									
58	As faixas de pedestres: 1. Estão localizadas em continuidade às rampas de acessibilidade? 2. Contam com semáforos para pedestres?	N. A	1. SIM; 2. NÃO	N. A	N. A					
59	Os pedestres têm trajetos muito grandes nos cruzamentos?	P	P	P	P	P	P	P	P	A distância a ser percorrida em todos os cruzamentos corresponde à largura das vias, que são classificadas como simples de mão dupla. De toda forma, não há infraestrutura adequada para a realização desses cruzamentos
60	É necessário o estreitamento da via no cruzamento e suas interseções para dar mais espaço ao pedestre?	N	N	N	N	N	N	N	N	As vias já não atendem à largura mínima estabelecida em norma.
61	As paradas de ônibus estão localizadas em zonas com visibilidade suficiente e em uma faixa auxiliar, separadas do trânsito regular da via?	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	Não há infraestrutura específica para paradas de ônibus.
62	A infraestrutura para usuários vulneráveis conta com iluminação suficiente para ser usada em horários noturnos, mantendo a segurança ideal?	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N	N.A	N.A	

63	As zonas escolares são tratadas de maneira especial?	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	P	N.A	N.A	
64	O limite de velocidade para zonas escolares é de 20 km/h?	N	N	N	N	N	N	N	N	
65	As calçadas se encontram em condições adequadas para o trânsito pedonal?	N	N	N	N	N	N	N	N	
66	As dimensões das calçadas são consideradas adequadas?	N	N	N	N	N	N	N	N	Nenhuma atende às larguras mínimas da ABNT NBR 9050/15
67	Existe continuidade nas calçadas permitindo que o pedestre transite sem invadir a via?	N	N	N	N	N	N	N	N	

S: SIM

N: NÃO

P:PARCIAL

N.A: NÃO SE APLICA

APÊNDICE II

RELATÓRIO FINAL	
1) DADOS DO PROJETO	
Etapa: Via existente - pós construção	
Localização: Bairro Jardim Oásis, Cajazeiras - PB, Brasil CEP 58900-000	
Data de realização diurna: 24 de janeiro de 2023	Hora: 08:00 às 13:00h
Data de realização noturna: 15 de dezembro de 2022	Hora: 18:30 às 21:30h
Equipe Auditora: Iane de Lira Bezerra	Equipe de apoio: Caroline Muñoz Cevada Jeronymo Amanda Jéssica Rodrigues da Silva Josefa Luana Barbosa Josué
2) DESCRIÇÃO DO PROJETO	
<p>A pesquisa foi realizada em 8 (oito) vias locais do Bairro Jardim Oásis, na cidade de Cajazeiras, interior da Paraíba. As vias estão localizadas no entorno da instituição de ensino do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), possuem pavimentação em paralelepípedo e fazem parte de uma área predominantemente residencial.</p>	
3) PROCEDIMENTOS DE AUDITORIA	
<p>A presente auditoria iniciou a inspeção de campo no dia 15 de dezembro de 2022 e compreendeu a análise de um conjunto de elementos viários em 8 (oito) vias locais no entorno do IFPB Cajazeiras. Para tanto, foi desenvolvido um checklist contendo 7 (sete) tópicos e 67 (sessenta e sete) quesitos a respeito de cada uma das vias. Esses questionamentos foram desenvolvidos com base em guias de auditorias internacionais por ausência de ferramentas nacionais para tal. Após o desenvolvimento dos checklists, a inspeção de campo foi realizada com os objetos viários intencionados, durante o dia e à noite e em horários de pico. Os</p>	

mecanismos de análise foram realizados deslocando-se pelo lugar do projeto (pedestrianismo e automóvel) e realizando-se os respectivos registros fotográficos. As análises dos dados coletados foram efetuadas com bases em normativas e manuais nacionais vigentes e expõem a conjuntura atual das vias frente às mesmas.

4) ENCONTROS E RECOMENDAÇÕES

- A análise do aspecto infraestrutural trouxe à tona a largura insatisfatória das vias, estacionamentos e calçadas quando comparadas às dimensões mínimas estabelecidas pelo Manual de Travessias Urbanas do DNIT.
Recomendações: Ampliar a largura das calçadas em direção à via.
Regularizar e nivelar as calçadas.
- A sinalização vertical também é um item deveras ausente em cada uma das oito vias e isso inclui placas de parada, de regulamentação de velocidade e todas as outras de advertência, indicação e regulamentação.
Recomendações:
Elaborar um plano de sinalização vertical e realizar o inventário das placas a fim de manter uma manutenção periódica;
Reforçar a fiscalização e controle de velocidade nas vias, por intermédio da tecnologia;
- De igual maneira, a sinalização horizontal é praticamente inexistente, carente de demarcações horizontais longitudinais tanto de fluxo quanto de borda. Também não se vê sinalizações horizontais de redução de velocidade, nem linhas de detenção próximas a cruzamentos ou travessias de pedestres. As ondulações transversais, quando existentes, são desprovidas de qualquer sinalização, seja horizontal ou vertical.
Recomendações:
Elaborar um plano de sinalização horizontal, com manutenção e fiscalização assídua;
Estudar e planejar a viabilidade de implementação de novas ondulações transversais, dentro das normas técnicas.
- As interseções apresentam visualização dificultada, quer seja por vegetação, quer seja por estacionamentos laterais informais e muito próximos aos entroncamentos. Também há ausência de sinalização vertical e horizontal indicando as interseções em “T” existentes.
Recomendações:
Negociar um sistema de podas regulares da vegetação;
Proibir (e sinalizar!) estacionamento dentro das zonas mencionadas em norma.
- A iluminação das vias analisadas não atende ao mínimo da NBR 5101 (ABNT, 2018).

Recomendações: Ampliar o número de postes/luminárias, realizar um inventário e manter um sistema de detecção de irregularidades e mal funcionamento;
Instalar e divulgar um sistema de ouvidoria para que os civis possam solicitar a resolução destes problemas.

- As estruturas para usuários vulneráveis também são escassas ou inexistentes: há apenas uma faixa para pedestres, não há estrutura para ciclistas e nem condições de trafegabilidade adequadas para pessoas com mobilidade reduzida e PC Ds.

Recomendações: Amplificar, homogeneizar e formalizar a infraestrutura para estes usuários, como calçadas, travessias, rampas, ciclovias e ciclofaixas. Manter uma gestão de controle de qualidade dessa infraestrutura.

5) PRIORIZAÇÃO

Em ordem de prioridades, elenca-se:

- 1) Sinalização vertical
- 2) Usuários vulneráveis
- 3) Interseções
- 4) Iluminação
- 5) Sinalização horizontal.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC VERSÃO COMPLETA

Assunto: TCC VERSÃO COMPLETA
Assinado por: lane Lira
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- lane de Lira Bezerra, ALUNO (201712200045) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS, em 27/02/2023 18:15:43.

Este documento foi armazenado no SUAP em 27/02/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 759329
Código de Autenticação: c8e66d8ada

