



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

GABRIEL RÔMULO DA CONCEIÇÃO UCHÔA

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA NO CAMPUS DO PICI
DA UFC**

**FORTALEZA
2023**

GABRIEL RÔMULO DA CONCEIÇÃO UCHÔA

PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA NO CAMPUS DO PICI DA
UFC

Projeto de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Mendonça de Castro Neto.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

U19p Uchôa, Gabriel Rômulo da Conceição.

Proposta de adequação da sinalização viária no Campus do Pici da UFC / Gabriel Rômulo da Conceição Uchôa. – 2023.

38 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Manoel Mendonça de Castro Neto.

1. Campus do Pici. 2. Sinalização viária. 3. Transporte ativo. I. Título.

CDD 620

GABRIEL RÔMULO DA CONCEIÇÃO UCHÔA

PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA NO CAMPUS DO PICI DA
UFC

Projeto de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil.

Aprovada em: 18/07/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Manoel Mendonça de Castro Neto (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Waldemiro de Aquino Pereira Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

M.Sc. Lara Silva Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

M.Sc. Janailson Queiroz Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar comigo em todos os momentos de minha vida.

À minha família, que sempre me incentivou ao longo de toda graduação.

Ao Prof. Dr. Manoel Mendonça de Castro Neto, pela sua disponibilidade e solicitude quando apresentei minha proposta de pesquisa.

À equipe da divisão de estudos e projetos da UFC Infra, Arqt. Lara Silva Lima e Arqt. Átila Mendes Costa, pela prontidão e apoio no desenvolvimento do projeto.

Aos funcionários da AMC, Álvaro César, Carlos Gomes, Carolina Bitencourt, Domitilia Fernandes, Hélio Ribeiro e Kátia Furtado, por todos os conselhos e ensinamentos.

Aos meus amigos e colegas de turma, os quais gostaria de ressaltar: Janaina, Larissa, Luís Fernando, Messias e Wagner, pelas reflexões e sugestões durante o curso.

RESUMO

O Campus do Pici compõe parte das instalações da Universidade Federal do Ceará (UFC) localizada na capital, Fortaleza. Ele ocupa uma vasta área com cerca de 212 hectares, incluindo unidades acadêmicas em diversas áreas do conhecimento, sendo, portanto, essencial para a realização de diversas atividades acadêmicas e administrativas. No entanto, essas atividades podem ser prejudicadas pela falta de adequação dos elementos de sinalização viária do Campus, o que pode levar a problemas de orientação e de segurança aos visitantes e até mesmo aos usuários recorrentes desse espaço. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de adequação dos elementos de sinalização no Campus do Pici aos manuais de trânsito nacionais, bem como aos modelos de trânsito focado nos modais ativos, visando à melhoria da organização e segurança dos fluxos de pessoas e veículos.

Palavras-chave: Campus do Pici; Sinalização viária; Transporte ativo.

ABSTRACT

Campus do Pici is part of the facilities of the Federal University of Ceará (UFC), located in the capital, Fortaleza. It occupies a vast area of about 212 hectares, including academic units in various areas of knowledge, and is therefore essential for carrying out various academic and administrative activities. However, these activities can be hampered by the lack of adequacy of the Campus road signs, which can lead to orientation and safety problems for visitors and even recurrent users of this space. In this sense, this work aims to present a proposal for adapting the signaling elements on Campus do Pici to the national traffic manuals, as well as to the traffic models focused on active modes, aiming at improving the organization and safety of the flow of people and vehicles.

Keywords: Campus do Pici; Road signs; Active transport.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Características dos sinais de regulamentação.....	12
Quadro 2 – Características dos sinais R-1 e R-2.....	12
Quadro 3 – Características dos sinais de advertência.....	13
Quadro 4 – Características do sinal A-14.....	13
Quadro 5 – Características do sinal A-24.....	13
Quadro 6 – Características dos sinais A-26a, A26b e A-41.....	14
Figura 1 – Posição das placas na via.....	11
Figura 2 – Disposições dos elementos de sinalização vertical.....	11
Figura 3 – Exemplos de sinalização vertical de indicação.....	14
Figura 4 – Marcação de ciclofaixa ao longo da via.....	16
Figura 5 – Marcação de cruzamento rodocicloviário.....	16
Figura 6 – Ondulação transversal do tipo A.....	17
Figura 7 – Ondulação transversal do tipo B.....	18
Figura 8 – Exemplo de aplicação de uma lombada.....	18
Figura 9 – Exemplo de aplicação de travessia elevada.....	19
Figura 10 – Registros dos levantamentos realizados em campo.....	20
Figura 11 – Mapa esquemático do Campus do Pici.....	22
Figura 12 – Sinalização vertical irregular na Avenida Professor Andrade Furtado.....	23
Figura 13 – Sinalização horizontal irregular na Avenida Professor Aurélio Câmara.....	27
Figura 14 – Sinalização vertical irregular na Rua Professor Jaime Nascimento.....	28
Figura 15 – Sinalização vertical irregular na Avenida Professor Mário Rocha.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 PROBLEMÁTICA	9
1.2 OBJETIVOS	9
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>.....	9
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	10
1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL	11
2.1.1 <i>Sinalização Vertical de Regulamentação</i>.....	12
2.1.2 <i>Sinalização Vertical de Advertência</i>.....	13
2.1.3 <i>Sinalização Vertical de Indicação</i>	14
2.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	15
2.2.1 <i>Sinalização Cicloviária</i>.....	16
2.3 DISPOSITIVOS AUXILIARES	17
2.3.1 <i>Lombada</i>.....	17
2.3.2 <i>Travessia Elevada</i>	19
3 METODOLOGIA.....	20
3.1 LEVANTAMENTO	20
3.2 TRATAMENTO DE DADOS	20
4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	21
4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	21
4.2 AVENIDA PROFESSOR ANDRADE FURTADO	22
4.2.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	23
4.2.2 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Retirar</i>	23
4.2.3 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar</i>	24
4.2.4 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar</i>.....	24
4.3 RUA PROFESSOR DÁRIO SOARES	24
4.3.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	24
4.3.2 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar</i>	25
4.4 RUA REITOR PEDRO BARROSO	25
4.4.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	25

4.4.2 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar</i>	25
4.4.3 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar</i>	26
4.5 AVENIDA PROFESSOR AURÉLIO CÂMARA.....	26
4.5.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	26
4.5.2 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar</i>	27
4.5.3 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar</i>	27
4.6 RUA PROFESSOR JAIME NASCIMENTO	28
4.6.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	28
4.6.2 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Retirar</i>	28
4.6.3 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar</i>	28
4.6.4 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar</i>	29
4.7 RUA PROFESSOR DAVID FELINTO	29
4.7.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	29
4.7.2 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Retirar</i>	29
4.8 RUA PROFESSOR ARMANDO FARIA.....	29
4.8.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	30
4.8.2 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Retirar</i>	30
4.8.3 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar</i>	30
4.8.4 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar</i>	31
4.9 RUA PROFESSOR RÔMULO PROENÇA	31
4.9.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	31
4.9.2 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar</i>	32
4.10 DEMAIS VIAS.....	32
4.10.1 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Implantar</i>	32
4.10.2 <i>Proposta de Sinalização Vertical a Retirar</i>	32
4.10.3 <i>Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar</i>	33
5 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A sinalização desempenha papel essencial na orientação e segurança dos indivíduos em todas as vias de circulação. É por meio dessa que é possível identificar os elementos responsáveis por permitir a locomoção segura dos usuários (FONTANA, 2005). No contexto específico do campus universitário, a sinalização adequada cumpre uma tarefa ainda mais crucial, dada a extensão e a complexidade das áreas envolvidas.

Neste cenário, o Campus do Pici, é um exemplo de complexo educacional diversificado e dinâmico. Composto por várias unidades acadêmicas, além de laboratórios, bibliotecas, centros de pesquisa, áreas de convivência e estacionamentos, o campus é percorrido diariamente por milhares de estudantes, professores, funcionários e visitantes. Nesse contexto, a sinalização adequada é fundamental para garantir a fluidez das atividades acadêmicas, bem como a preservação de todos os envolvidos.

Segundo Ferraz e Torres (2004), um dos fatores que podem ser utilizados na caracterização da qualidade de vida em uma sociedade é a facilidade de deslocamento. Essa premissa também pode ser assumida no ambiente universitário, onde a mobilidade dos modais ativos deve ser priorizada, haja vista o elevado volume de pedestres.

Em consonância, Melo (2005) pontua a necessidade de uniformização dos passeios e calçadas no mobiliário urbano como sendo medidas em prol da acessibilidade, já que com essas medidas, pode-se atingir o conceito de rede interligada de vias favoráveis ao pedestre. Assim sendo, percebe-se a necessidade de a sinalização orientar e coordenar os modais de transporte, haja vista a ratificação do DNIT (2010):

De modo geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe ainda um tempo de reação adequado. A conquista deste objetivo se dá pelo uso de sinais e marcas em dimensões e locais apropriados e a escolha das dimensões e locais adequados depende, por sua vez, de um conjunto de fatores que compõem o ambiente rodoviário.

Nessa ótica, cabe tomar como princípio básico, na concepção e implantação da sinalização de trânsito, as condições de percepção dos usuários da via, de forma a garantir a eficácia dos sinais. (CONTRAN, 2007)

Nessa perspectiva, os manuais de sinalização do CONTRAN (2007) descrevem os princípios fundamentais a serem assegurados. São eles:

- Legalidade: conferida pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB);

- Suficiência: possuir fácil percepção;
- Padronização: determinado legislativamente;
- Uniformidade: aplicar-se a casos similares;
- Clareza: transmitir objetivamente a informação;
- Precisão e confiabilidade: corresponder à situação aplicada;
- Visibilidade e legibilidade: ser interpretada a tempo;
- Manutenção e conservação: permanecer preservado.

1.1 PROBLEMÁTICA

Apesar da importância da sinalização, atualmente, observa-se uma inadequação nas condições de sinalização presente no Campus do Pici. Nota-se que tal desconformidade é decorrente da ausência, má distribuição e irregularidade dos elementos de sinalização existentes, o que resulta em dificuldades para os usuários, especialmente visitantes, se deslocarem pelo campus de forma eficiente e segura. Além disso, a falta de sinalização clara e informativa pode gerar atrasos, confusão e até mesmo situações de risco.

Ao desenvolver uma proposta de adequação da sinalização, este trabalho procura contribuir para a melhoria da infraestrutura do Campus do Pici, beneficiando toda a comunidade acadêmica e demais usuários. Além disso, espera-se que os resultados deste projeto possam servir de base para futuras ações de melhoria na sinalização a serem implantadas neste e em outros campi, bem como espaços públicos semelhantes.

1.2 OBJETIVOS

Com base no que foi apresentado, este estudo possui os seguintes objetivos a serem obtidos no decorrer da pesquisa.

1.2.1 *Objetivo Geral*

Elaborar uma proposta de adequação da sinalização no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará, considerando os princípios fundamentais de sinalização viária.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar os elementos de sinalização existentes nas vias do Campus do Pici;
- b) Identificar as principais deficiências e limitações da sinalização existente;
- c) Desenvolver um projeto de sinalização viária para o Campus.

1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Este trabalho é dividido em 5 capítulos com a seguinte estrutura:

- a) Capítulo 1: Forneceu uma breve contextualização do estudo, a problemática em discussão e os objetivos (gerais e específicos) que se buscam cumprir;
- b) Capítulo 2: Contém a revisão bibliográfica selecionada, acerca dos padrões de sinalização vertical e horizontal, assim como dos demais elementos de sinalização recomendados;
- c) Capítulo 3: Compreende a metodologia adotada na elaboração do projeto;
- d) Capítulo 4: Descreve as medidas propostas para o Campus;
- e) Capítulo 5: Apresenta as conclusões obtidas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

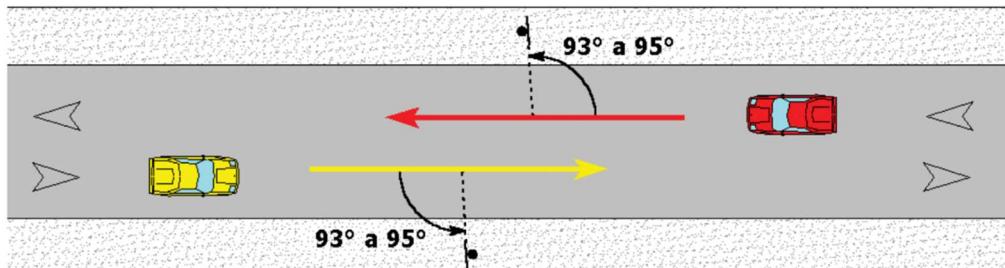
Esta seção destina-se à apresentação dos fundamentos teóricos relacionados ao tema em estudo, de modo a embasar tecnicamente o trabalho realizado.

2.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

De acordo com o CONTRAN (2007), a sinalização vertical compõe a sinalização viária, utilizando-se de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de cunho permanente ou variável, mediante símbolos e/ou legendas padronizadas legalmente.

Ademais, os manuais descrevem que os suportes das placas devem ser dispostos na via em um ângulo entre 93° e 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para a parte externa evitando o reflexo espelhado pela incidência de faróis, como exemplificado na Figura 1.

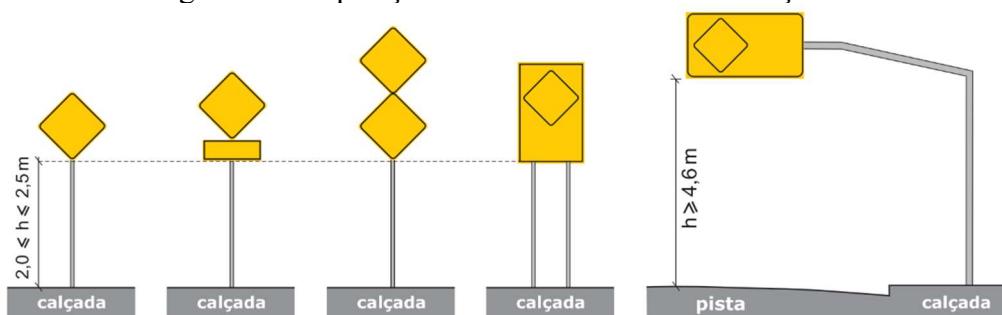
Figura 1 – Posição das placas na via.



Fonte: Vol. I – CONTRAN (2007).

Para o caso de vias urbanas, a altura mínima da borda inferior da placa deve estar entre 2,0 e 2,5 metros em relação à calçada. Além disso, o afastamento lateral recomendado da borda lateral da placa é de pelo menos 0,30 metros em trechos retos e 0,40 metros em trechos curvos, ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Disposições dos elementos de sinalização vertical.



Fonte: Vol. II – CONTRAN (2007).

O CONTRAN (2007) classifica a sinalização vertical a partir da sua função em:

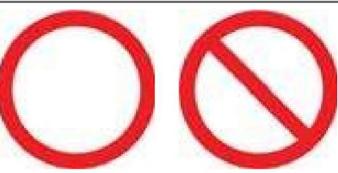
- Regulamentação;
- Advertência;
- Indicação.

2.1.1 Sinalização Vertical de Regulamentação

A sinalização vertical de regulamentação é responsável por informar as obrigações, condições, limitações ou proibições no uso das vias. (CONTRAN, 2007)

Tais medidas devem especificar, quando necessário, informações como trechos, locais, dias e horários. O volume I do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2007) apresenta essas e outras características dos sinais de regulamentação, cujo formato padrão é único exclusivamente para os sinais **R-1** – “Parada Obrigatória” e **R-2** – “Dê a Preferência”, como indicado nos quadros a seguir.

Quadro 1 – Características dos sinais de regulamentação.

Forma	Cor	
 OBRIGAÇÃO/RESTRIÇÃO PROIBIÇÃO	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Vol. I – CONTRAN (2007).

Quadro 2 – Características dos sinais R-1 e R-2.

Sinal	Cor	
	Forma	Código
	R-1	Fundo
		Orla interna
		Orla externa
		Letras
	R-2	Fundo
		Orla

Fonte: Vol. I – CONTRAN (2007).

2.1.2 Sinalização Vertical de Advertência

A sinalização vertical de advertência é responsável por atentar aos usuários quanto a obstáculos, potenciais condições de risco e limitações nas vias ou em suas proximidades, sejam eles de caráter permanente ou eventual. (CONTRAN, 2007)

Vale destacar que seu uso descomedido, assim como dos demais, pode prejudicar a confiabilidade e eficiência da sinalização. No volume II do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2007) são descritas as características dos sinais de advertência, onde a cor diverge do padrão para os sinais **A-14** – “Semáforo à Frente” e **A-24** – “Obras”; e no formato nos sinais **A-26a** – “Sentido Único” e **A-26b** – “Sentido Duplo”, apresentados nos quadros a seguir.

Quadro 3 – Características dos sinais de advertência.

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Vol. II – CONTRAN (2007).

Quadro 4 – Características do sinal A-14.

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Verde
		Amarela
		Vermelha
		Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela

Fonte: Vol. II – CONTRAN (2007).

Quadro 5 – Características do sinal A-24.

Forma	Cor	
	Fundo	Laranja
	Símbolo	Preta
		Preta
		Laranja

Fonte: Vol. II – CONTRAN (2007).

Quadro 6 – Características dos sinais A-26a, A26b e A-41.

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	A-26a A-26b	Fundo	Amarela
		Orla interna	Preta
		Orla externa	Amarela
		Símbolo	Preta
	A-41	Fundo	Amarela
		Orla interna Orla externa	Preta Amarela

Fonte: Vol. II – CONTRAN (2007).

2.1.3 Sinalização Vertical de Indicação

A sinalização vertical de indicação informa direções, localizações, pontos de interesse ou de serviço, e transmite mensagens educativas, dentre outras, de modo a auxiliar o condutor no seu trajeto. (CONTRAN, 2014)

Conforme o III volume do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2014), pelas diversas indicações oferecidas, essa sinalização divide-se nos grupos:

- Placas de identificação;
- Placas de orientação de destino;
- Placas educativas;
- Placas de serviços auxiliares;
- Placas de atrativos turísticos;
- Placas de postos de fiscalização.

Em virtude das classificações listadas acima, a sinalização indicativa possui maior flexibilidade na padronização, haja vista os exemplos da Figura 3.

Figura 3 – Exemplos de sinalização vertical de indicação.



Fonte: Vol. III – CONTRAN (2014).

2.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Segundo o CONTRAN (2007), a sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento. Seu principal objetivo é fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, com o intuito de aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários.

Adicionalmente, cabe à sinalização horizontal complementar a sinalização vertical, enfatizando a mensagem aos condutores e pedestres, e possibilitando sua percepção e compreensão sem desviar a atenção do percurso. Não obstante, é fundamental que a sinalização horizontal seja reconhecida e entendida por todos os usuários, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via.

O volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2007) define os tipos de sinalização horizontal em:

- a) Marcas longitudinais: separam e organizam as correntes de tráfego;
- b) Marcas transversais: ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;
- c) Marcas de canalização: orientam os fluxos de tráfego viário;
- d) Marcas de delimitação e controle de parada e/ou estacionamento: demarcam e propiciam o controle das áreas de proibição e regulamentação de estacionamento e/ou a parada de veículos na pista;
- e) Inscrições no pavimento: contribuem na percepção do condutor quanto as características de utilização da via.

Ainda conforme o CONTRAN (2007), a sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcações viárias. Tais traçados podem ser contínuos, tracejados, setas, símbolos ou legendas. Já os padrões de cores mais comuns são o amarelo (Tonalidade 10 YR 7,5/14¹), utilizado para separar fluxos opostos e demarcar obstáculos transversais à pista, e o branco (Tonalidade N 9,5), empregado na divisão de deslocamentos no mesmo sentido, faixas de travessia de pedestres e inscrições de setas, símbolos e legendas, dentre outros.

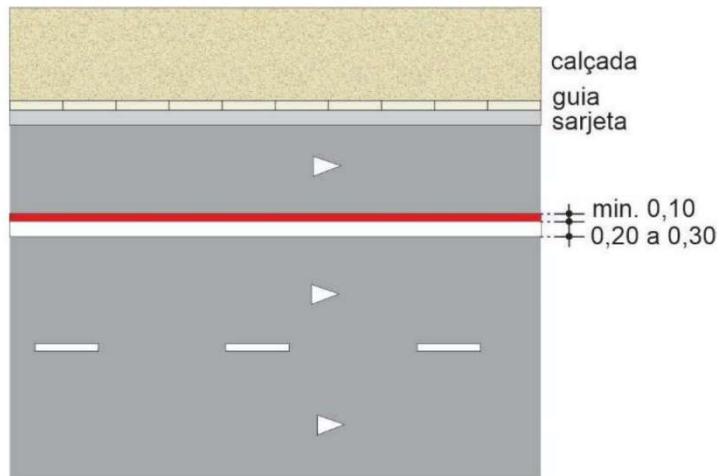
¹ Tonalidades definidas conforme o padrão *Munsell*.

2.2.1 Sinalização Cicloviária

O IV volume do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2007) caracteriza parcialmente os elementos de sinalização horizontal cicloviários, como a marcação de ciclofaixa ao longo da via (MCI) no item 5.5.4, e a marcação de cruzamento rodocicloviário (MCC) no item 6.5.

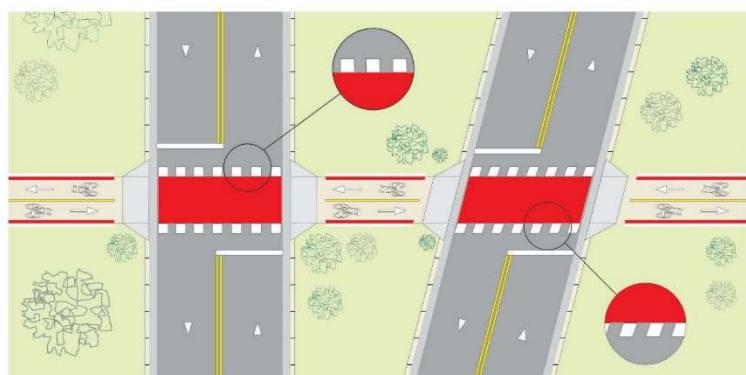
Todavia, tendo em vista o estímulo à mobilidade por bicicleta e a convivência segura entre os demais modos, foi criado o VIII volume do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2021). Tal documento especifica os elementos constituintes do projeto de sinalização cicloviária, estabelecendo padrão de cores, dimensões, materiais e dispositivos auxiliares empregados. As Figuras 4 e 5 mostram alguns desses elementos para uma ciclofaixa.

Figura 4 – Marcação de ciclofaixa ao longo da via.



Fonte: Vol. VIII – CONTRAN (2021).

Figura 5 – Marcação de cruzamento rodocicloviário.



Fonte: Vol. VIII – CONTRAN (2021).

2.3 DISPOSITIVOS AUXILIARES

2.3.1 Lombada

As lombadas, ou ondulações transversais, são dispositivos físicos construídos sobre o pavimento com a finalidade de reduzir a velocidade dos veículos na via a um nível satisfatório, aumentando a segurança de veículos e pedestres em trânsito.

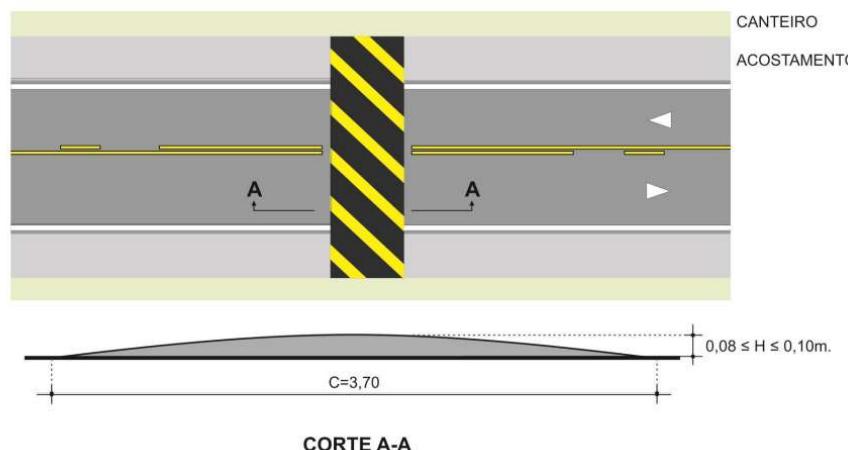
A Resolução do CONTRAN nº 600/2016 estabelece os padrões e critérios de instalação das lombadas físicas, bem como institui os parâmetros para sua utilização. Tal Resolução propõe ainda os tipos de ondulação transversal:

- Tipo A: Pode ser instalada em trecho urbanizado de rodovia, via urbana coletora ou local, onde seja necessário limitar a velocidade máxima para 30 km/h;
- Tipo B: Pode ser instalada somente em via urbana local onde não circulem linhas regulares de transporte coletivo e seja impossível implantar ondulação transversal do Tipo A, reduzindo a velocidade máxima para 20 km/h.

A Figura 6 e a Figura 7 exemplificam ambos os tipos de lombada.

Figura 6 – Ondulação transversal do tipo A.

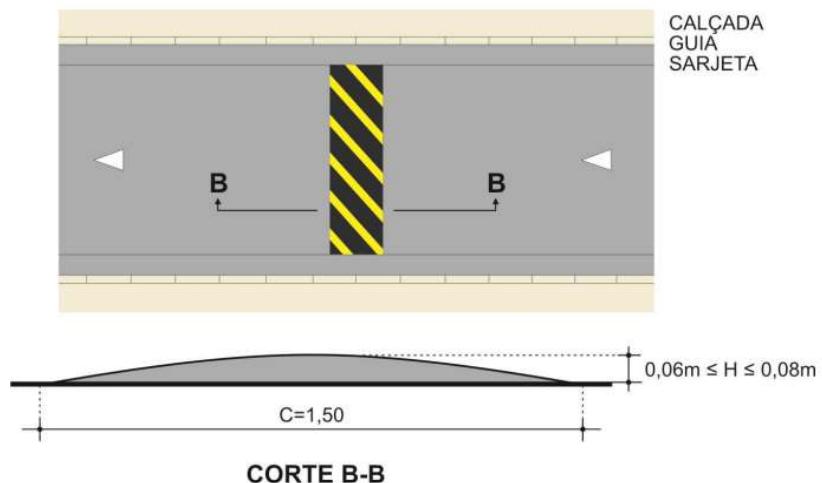
- L (Largura) igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;
- C (Comprimento): 3,70 m;
- H (Altura): $0,08m < \leq h \leq 0,10m$



Fonte: CONTRAN (2016).

Figura 7 – Ondulação transversal do tipo B.

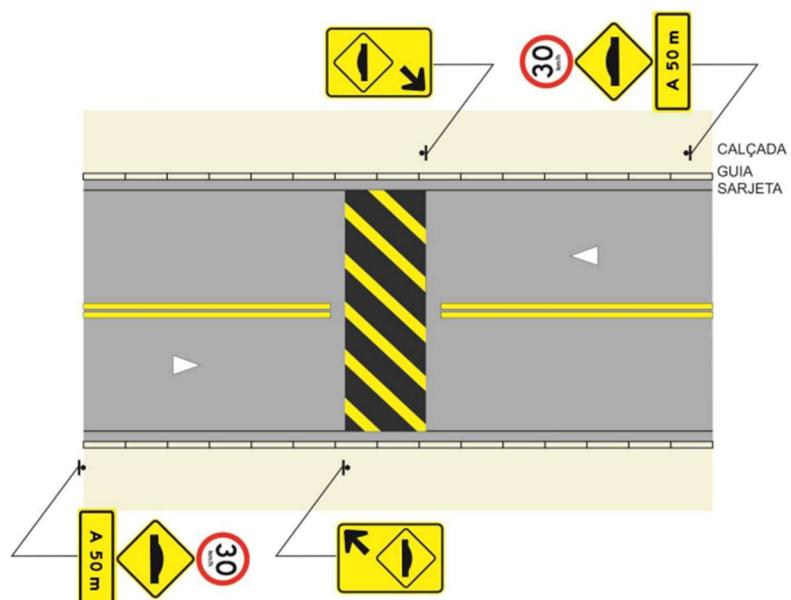
- a) L (largura): igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;
- b) C (Comprimento): 1,50m;
- c) H (altura): $0,06m \leq h \leq 0,08m$.



Fonte: CONTRAN (2016).

Ainda conforme a Resolução nº 600/16, estão previstos os elementos adicionais que devem acompanhar a implantação da ondulação transversal, como a placa com sinal de advertência **A-18** – “Saliência ou Lombada” e a placa com sinal de regulamentação **R-19** – “Velocidade Máxima Permitida”, de acordo o tipo de lombada adotado, e sempre antecedendo o dispositivo. A Figura 8 abaixo ilustra um modelo de sinalização como o descrito.

Figura 8 – Exemplo de aplicação de uma lombada.



Fonte: CONTRAN (2016).

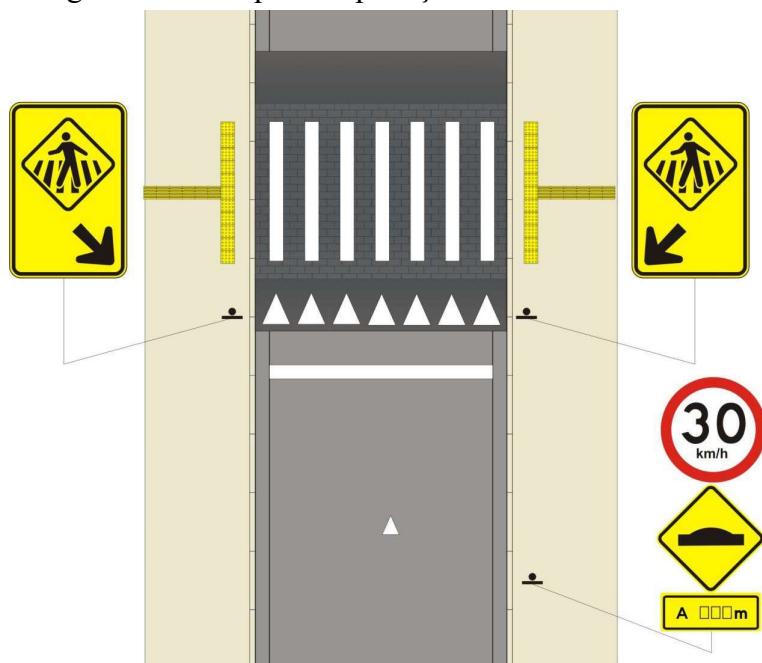
2.3.2 Travessia Elevada

Por meio do artigo primeiro da Resolução nº 738 do CONTRAN (2018), considera-se travessia elevada o elemento geométrico elevado concebido transversalmente à pista, conforme critérios e sinalização definidos, em consonância com o IV volume do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN – Sinalização Horizontal.

Segundo o artigo terceiro dessa Resolução, a implantação da travessia elevada de pedestres não deve ser feita considerando o dispositivo isoladamente, mas como parte integrante de um conjunto de medidas que assegurem aos veículos uma velocidade segura para transpor o dispositivo. Assim sendo, a travessia elevada deve acompanhar ao menos:

- I. Sinal de regulamentação **R-19** – “Velocidade Máxima Permitida”, limitando a velocidade em até 30 km/h, sempre antecedendo o dispositivo;
- II. Sinal de advertência **A-18** – “Saliência ou Lombada” precedendo a travessia, e, junto a ele, **A-32b** – “Passagem Sinalizada de Pedestres” ou **A-33b** – “Passagem Sinalizada de Escolares” próximo a escolas, além de seta com informação complementar, como mostra a Figura 9;
- III. Demarcação com triângulos brancos acima do piso da rampa de acesso da travessia elevada, além de faixas de pedestres “zebradas” na plataforma com pintura de contraste;

Figura 9 – Exemplo de aplicação de travessia elevada.



Fonte: CONTRAN (2018).

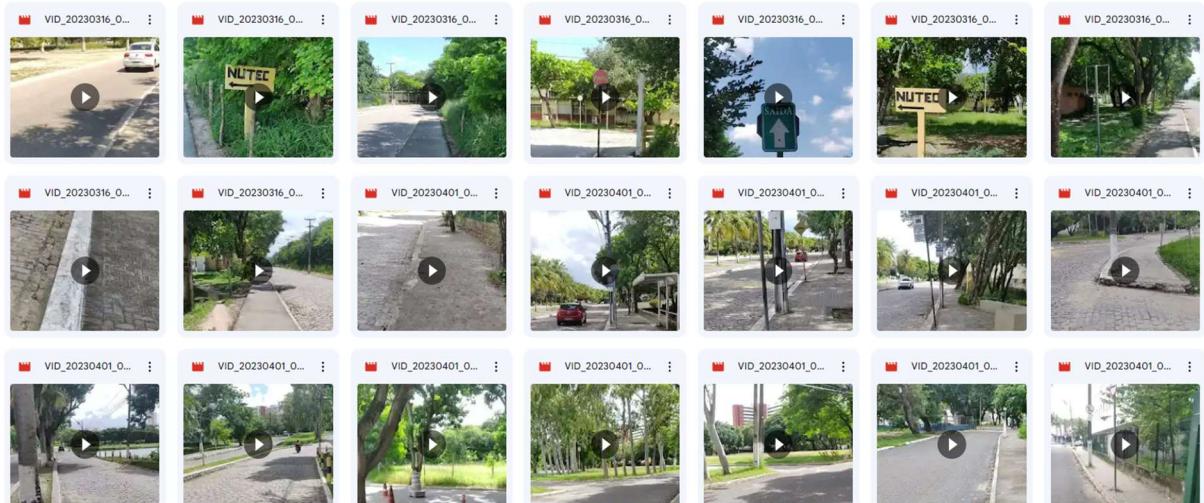
3 METODOLOGIA

3.1 LEVANTAMENTO

O processo de levantamento de dados consistiu na produção de registros em vídeo cobrindo toda a extensão do Campus, ilustrado na Figura 10. Para isso, realizou-se as gravações durante os dias 16/03/2023 e 01/04/2023, registrando ao longo de todas as vias os elementos de sinalização identificados sobre as faixas de tráfego.

Adotou-se esse método de levantamento pois com ele é possível checar a disposição dos componentes por mais ângulos de visão garantir uma análise mais abrangente da sinalização. Além disso, a utilização de um celular como dispositivo de gravação ofereceu praticidade e mobilidade durante o percurso.

Figura 10 – Registros dos levantamentos realizados em campo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 TRATAMENTO DE DADOS

De posse das filmagens e com o auxílio do *software* AutoCAD®, pôde-se inserir a sinalização existente na base no formato DWG disponibilizada pela Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania (AMC). Todavia, devido a versão das quadrículas serem do ano de 2016, e pelo fornecimento de um levantamento feito em 2022 pela UFC Infra, realizou-se uma integração entre os dois projetos, de modo a se trabalhar com um arquivo recente e com o posicionamento coerente dos elementos presentes no Campus.

4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Este capítulo descreve brevemente a área de estudo e as intervenções propostas. Optou-se pela apresentação do projeto subdividido por via e as adequações segundo o tipo de sinalização, justificando cada medida tomada e identificando a prancha correspondente às vias.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Situado a noroeste da capital cearense e com aproximadamente 212 hectares, o Campus do Pici ocupa mais de 90% das instalações em área urbana do Campi da UFC em Fortaleza. Neste, estão situados as seguintes unidades acadêmicas:

- Centro de Ciências (CC);
- Centro de Ciências Agrárias (CCA);
- Centro de Tecnologia (CT).

As pró-reitorias:

- Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD);
- Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG).

Os institutos:

- Instituto de Cultura e Arte (ICA);
- Instituto de Educação Física e Esportes (IEFES);
- Instituto UFC Virtual.

Além disso, complementam as instalações:

- Biblioteca Universitária Central (BCT);
- Superintendência de Tecnologia da Informação (STI);
- Núcleos;
- Laboratórios;
- Bancos;
- Lanchonetes, dentre outros.

O campus possui como rotas para acesso a Avenida Mister Hull ao norte, a Avenida Engenheiro Humberto Monte ao leste e a Rua Pernambuco ao sul, sendo o acesso da primeira restrito a pedestres e ciclistas. A Figura 11 ilustra alguns desses principais pontos do Campus.

Figura 11 – Mapa esquemático do Campus do Pici.



Fonte: RODRIGUES - Adaptado (2013).

4.2 AVENIDA PROFESSOR ANDRADE FURTADO

Compreendendo o trecho de 1400 metros que inicia no acesso pela Avenida Engenheiro Humberto Monte até a rotatória da Agronomia, a via compõe o binário de acesso leste ao Campus do Pici. Tal avenida é caracterizada pela pavimentação parcialmente asfáltica e em calçamento, além da presença de lombadas e travessia elevada.

Neste trecho, propõem-se a implantação de ciclofaixa, no bordo esquerdo da via e junto ao canteiro, sinalização vertical, além do reposicionamento de colunas e a renovação das pinturas horizontais, com contraste no intervalo em calçamento. Ademais, destaca-se a construção de travessias elevadas, precedendo a rotatória da Agronomia, e de lombada do tipo A, substituindo lombada irregular de tachões. A presente via consta na prancha 01.

4.2.1 Proposta de Sinalização Vertical a Implantar

- R-1, nas aberturas do canteiro central;
- R-6a, transferida da posição irregular existente;
- R-19 (20 km/h), antecedendo as lombadas e travessias elevadas;
- R-24a, indicando o sentido de circulação nas aberturas do canteiro;
- R-25d, informando quanto aos movimentos permitidos no trecho;
- R-33, regulamentando o sentido de circulação na rotatória da Agronomia;
- R-34, no início e término da ciclofaixa, além das aproximações;
- A-18, alertando sobre a presença de lombadas;
- A-32b, complementando a sinalização das travessias elevadas;
- Educativa (Prioridade – Pedestres e Ciclistas nas Conversões);
- Indicativas (Prefeitura do Campus / CCA / Acesso Av. Humberto Monte / Acesso Rua Padre Guerra / Biblioteca Central / CT / CC).

4.2.2 Proposta de Sinalização Vertical a Retirar

- R-6a, fixada em elemento inapropriado (árvore);
- R-25a, posicionada incorretamente;
- R-25d, disposta a distância de percepção inadequada.

Figura 12 – Sinalização vertical irregular na Avenida Professor Andrade Furtado.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.3 Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar

- Linha Simples Contínua Branca 0,2 metros de espessura (ciclofaixa);
- Linha Simples Contínua Vermelha 0,1 metros de espessura (ciclofaixa);
- Linha de Retenção com 0,4 metros de espessura reforçando os “Pare”;
- Faixa de Pedestres (4,0 x 0,4 x 0,6) m nas travessias elevadas, com contraste;
- Seta “Siga em Frente”, indicando o sentido unidirecional do trecho;
- Seta “Siga em Frente ou a Direita ou a Esquerda”;
- Seta “Siga Vire à Direita”, nos canteiros;
- Legendas “Pare” (2,4 metros) nas aberturas do canteiro central;
- Área de Espera Cicloviária com 10,0 metros de extensão;
- Marcação de Cruzamento Rodocicloviário com 0,9 metros de largura.

4.2.4 Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar

- Seta “Siga em Frente”, deslocada após a implantação da ciclofaixa;
- Seta “Siga em Frente ou a Direita ou a Esquerda”, reposicionada após a implantação da ciclofaixa;
- Linha Simples Seccionada Branca (2,0 x 4,0 x 0,1) metros;
- Tachões bidirecionais (a retirar).

4.3 RUA PROFESSOR DÁRIO SOARES

Via de 250 metros entre o bloco 307 – Divisão de Patrimônio (DP / Almoxarifado) e o bloco 860 – Departamento de Estudos Interdisciplinares (DEINTER). A rua possui pavimentação em calçamento, e interliga a Av. Professor Andrade Furtado e o acesso pela Avenida Mister Hull. Neste trecho, as propostas feitas preveem a implantação e renovação de pinturas horizontais, com o emprego de contraste pelo tipo de pavimento, e sinalização vertical advertindo quanto a presença de ciclofaixa a frente. A via pode ser encontrada na prancha 01.

4.3.1 Proposta de Sinalização Vertical a Implantar

- R-1, próximo ao bloco 301 – UFC Infra;

- A-30b, advertindo quanto a existência de ciclofaixa.

4.3.2 Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar

- Linha de Retenção com 0,4 metros de espessura com contraste;
- Linha Simples Contínua Amarela (15,0 metros) com contraste;
- Linha Dupla Contínua Amarela (15,0 metros) com contraste;
- Seta “Siga em Frente ou a Direita”, com uso de contraste;
- Legenda “Pare” (2,4 metros) distante 3,0 metros da retenção.

4.4 RUA REITOR PEDRO BARROSO

Trecho asfáltico de 500 metros entre a Avenida Professor Andrade Furtado e o acesso pela Rua Padre Guerra. Nesta via, consideram-se a renovação e implantação de pinturas horizontais e sinalização vertical complementar.

4.4.1 Proposta de Sinalização Vertical a Implantar

- R-3, indicando o sentido proibido de circulação no intervalo unidirecional;
- R-19 (40 km/h), no acesso pela Rua Padre Guerra;
- R-19 (20 km/h), precedendo a faixa de pedestres;
- R-24a, na aproximação com a Avenida Professor Andrade Furtado;
- R-24b, na ramificação dos trechos para sentido único;
- R-25d, antecedendo a interseção;
- A-32b, alertando sobre a existência de faixa de pedestres.

4.4.2 Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar

- Linha Simples Seccionada Amarela (2,0 x 4,0 x 0,1) metros;
- Linha Simples Contínua 0,1 m Amarela, antecedendo a bifurcação da via;
- Faixa de Pedestres (4,0 x 0,4 x 0,6) metros;
- Linha de Retenção 0,4 metros de espessura, precedendo a faixa de pedestres;
- Seta “Siga em Frente ou a Direita”;

- Legenda “Pare” (2,4 metros);
- Legenda “Pedestre” (2,4 metros);
- Marca de Canalização (0,3 x 0,6 x 0,2) metros, alertando o condutor sobre a trajetória a seguir na bifurcação.

4.4.3 Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar

- Faixa de Pedestres, fora da padronização.

4.5 AVENIDA PROFESSOR AURÉLIO CÂMARA

Trecho em calçamento entre a Avenida Professor Andrade Furtado e a rotatória do centro de tecnologia. Nessa via, é proposto o maior número de adequações de sinalização, tendo em vista o elevado volume de pedestres que a percorrem em relação às demais ruas do campus, a complexidade da interação multimodal e as rotatórias existentes.

Assim, consideraram-se a renovação e implantação de pinturas horizontais, com a ciclofaixa no interior do canteiro central, bem como a adição de sinalização vertical ausente e adicional aos dispositivos auxiliares. Tais elementos são propostos em trechos que antecedem ambas as rotatórias, de modo a facilitar o deslocamento de pedestres. Por conseguinte, a transição na posição da ciclofaixa nesses intervalos também possui o mesmo propósito, e, ao serem alocados posteriormente às travessias elevadas, garantem melhor segurança no cruzamento dos ciclistas. Pode-se observar praticamente toda a via na prancha 01.

4.5.1 Proposta de Sinalização Vertical a Implantar

- R-2, na aproximação com a rotatória da Agronomia;
- R-19 (20 km/h), precedendo travessias elevadas de pedestres e lombadas;
- R-33, regulamentando o sentido de circulação na rotatória da Agronomia;
- R-34, alinhado ao acesso do bloco 804;
- A-30b, informando a ocorrência de ciclistas nos dois sentidos;
- A-32b, alertando sobre a existência de faixa de pedestres;
- Educativa (Prioridade – Pedestres e Ciclistas nas Conversões).

4.5.2 Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar

- Linha Simples Contínua Branca 0,2 metros de espessura (ciclofaixa);
- Linha Simples Contínua Vermelha 0,1 metros de espessura (ciclofaixa);
- Linha Simples Seccionada Amarela (1,0 x 1,0 x 0,1) m, na ciclofaixa bidirecional;
- Linha de Retenção Seccionada (0,4 x 0,4) metros;
- Faixa de Pedestres (4,0 x 0,4 x 0,6) metros com contraste;
- Símbolo “Dê a Preferência” de 3,6 metros com emprego de contraste;
- Legenda “Pedestre” (2,4 metros), antecedendo as travessias elevadas;
- Símbolo – Uso exclusivo de ciclistas;
- Marcação de Cruzamento Rodocicloviário com 0,9 metros de largura no intervalo unidirecional e 2,4 metros de largura no trecho bidirecional;
- Marca de Canalização (0,3 x 0,6 x 0,2) metros;
- Área de espera cicloviária com 10,0 metros de extensão antecedendo as aproximações com as faixas de pedestres.

4.5.3 Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar

- Linha de Retenção, incompatível com o padrão do CTB;
- Símbolo “Dê a Preferência” com características inadequadas.

Figura 13 – Sinalização horizontal irregular na Avenida Professor Aurélio Câmara.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.6 RUA PROFESSOR JAIME NASCIMENTO

Via com cerca de 250 metros em calçamento, entre a rotatória da Agronomia e o bloco 824 – Departamento de Fitotecnia – Laboratório de Sementes (Depósito). Neste trecho, as proposições de sinalização feitas foram especialmente no cruzamento com a Avenida Professor Mário Rocha e para atender o acesso à rotatória da Agronomia. A prancha 01 contempla a via em questão.

4.6.1 *Proposta de Sinalização Vertical a Implantar*

- R-1, no cruzamento com a Avenida Professor Mário Rocha;
- R-2, na aproximação com a rotatória da Agronomia;
- R-33, regulamentando o sentido de circulação na rotatória;
- A-32b, alertando sobre a existência de faixa de pedestres.

4.6.2 *Proposta de Sinalização Vertical a Retirar*

- R-1, fora da padronização.

Figura 14 – Sinalização vertical irregular na Rua Professor Jaime Nascimento.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.6.3 *Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar*

- Linha de Retenção Seccionada (0,4 x 0,4) metros;

- Faixa de Pedestres (4,0 x 0,4 x 0,6) metros na interseção com a rotatória;
- Linha Simples Contínua Amarela (15,0 metros), aplicada com contraste;
- Legenda “Pare” (2,4 metros), com emprego de contraste;
- Símbolo “Dê a Preferência” (3,6 metros) a 3,0 metros da linha de retenção.

4.6.4 Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar

- Linha de Retenção fora do padrão;
- Símbolo “Dê a Preferência” disposto irregularmente;
- Tartarugas a retirar.

4.7 RUA PROFESSOR DAVID FELINTO

Trecho com 1,0 quilômetro de pavimentação parte asfáltica e parte em calçamento, entre a Avenida Professor Mário Rocha e o bloco 861 – Departamento de Engenharia Agrícola (DENA) – Laboratório de Hidráulica e Irrigação. Por tratar-se de uma via com tráfego reduzido, as medidas propostas restringiram-se à indicação dos dispositivos auxiliares existentes, bem como a disposição de sinalização vertical complementar. A prancha 01 contempla essa via.

4.7.1 Proposta de Sinalização Vertical a Implantar

- R-19 (20 km/h), antecedendo lombada;
- R-25c/d, antecedendo as aproximações;
- A-18, indicando a existência de lombada;
- A-32b, transferida da posição irregular existente.

4.7.2 Proposta de Sinalização Vertical a Retirar

- A-32b, realocadas devido à disposição fora do padrão.

4.8 RUA PROFESSOR ARMANDO FARIAS

Círculo em calçamento com aproximadamente 1,4 quilômetro em torno do Centro de Ciências. Nessa via, que interliga algumas das principais instalações do Campus, indicou-se a execução de travessias elevadas no acesso a duas paradas de ônibus, além da construção de lombadas do tipo A em oposição as existentes com tachões. Em adição, considerou-se a implantação de ciclofaixa unidirecional no bordo esquerdo do trajeto, devido as dimensões da caixa da via para evitar interferência com a circulação do transporte coletivo, bem como a renovação da pintura das demais lombadas e travessias existentes. Aproximadamente toda a via está presente na prancha 02.

4.8.1 Proposta de Sinalização Vertical a Implantar

- R-1, em frente ao bloco 724;
- R-19 (20 km/h), precedendo lombadas e travessias elevadas;
- R-24a, antecedendo o acesso ao bloco 1010 e o acesso à UFC Virtual;
- R-34, intercalando com as aproximações adjacentes;
- A-15, advertindo os ciclistas no trecho de mudança no alinhamento da ciclofaixa;
- A-18, indicando a existência das lombadas;
- A-32b, alertando sobre a existência de faixa de pedestres;
- Educativa (Prioridade – Pedestres e Ciclistas nas Conversões);
- Indicativas (CCA / Restaurante Universitário / IEFES / Rua Pernambuco / ICA).

4.8.2 Proposta de Sinalização Vertical a Retirar

- R-19, pela inconsistência com a legislação;
- R-24a, haja vista o seu posicionamento irregular;
- A-18, devido à disposição e condições de uma das placas.

4.8.3 Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar

- Linha Simples Contínua Branca 0,2 metros de espessura (ciclofaixa);
- Linha Simples Contínua Vermelha 0,1 metros de espessura (ciclofaixa);
- Linha de Retenção Seccionada (0,4 x 0,4) metros com contraste;
- Faixa de Pedestres (4,0 x 0,4 x 0,6) metros nas travessias elevadas;

- Legenda “Pedestre” (2,4 metros), com contraste;
- Símbolo “Dê a Preferência” de 3,6 metros com emprego de contraste;
- Símbolo – Uso exclusivo de ciclistas;
- Marcação de Cruzamento Rodocicloviário com 0,9 metros de largura;
- Área de espera cicloviária com 10,0 metros de extensão.

4.8.4 Proposta de Sinalização Horizontal a Apagar

- Linha de Retenção fora do padrão na aproximação com a rotatória do CT;
- Símbolo “Dê a Preferência” disposto irregularmente;
- Tachões bidirecionais (a retirar).

4.9 RUA PROFESSOR RÔMULO PROENÇA

Via em asfalto com cerca de 950 metros que interliga o acesso ao campus pela Rua Pernambuco. Neste trecho, indicou-se a implantação de sinalização vertical complementar à travessia elevada que antecede as instalações do IEFES, além da construção de lombada do tipo A substituindo a irregular com tachões. Devido a maioria dos percursos na via serem sentido Campus | Pernambuco, optou-se por inverter a ordem de prioridade no cruzamento com o IEFES. Ademais, considerou-se a implantação de linha divisória de fluxos opostos ao longo de toda a via, bem como faixas de pedestres na aproximação com as ruas Piauí e Professor Armando Farias. A via é exibida na prancha 02.

4.9.1 Proposta de Sinalização Vertical a Implantar

- R-1, realocada para o alinhamento de acesso ao IEFES;
- R-19 (20 km/h), junto à travessia elevada, lombada e antes da faixa de pedestres;
- R-25b, na interseção com a Rua Professor Armando Farias;
- A-2a/b, informando quanto às curvas horizontais;
- A-18, indicando a presença de lombada;
- A-32b, alertando sobre a existência de faixas de pedestres;
- Indicativas (IEFES / Rua Pernambuco).

4.9.2 Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar

- Linha Simples Seccionada Amarela (2,0 x 4,0 x 0,1) metros;
- Faixa de Pedestres (4,0 x 0,4 x 0,6) metros;
- Linha de Retenção 0,4 metros de espessura, precedendo as faixas de pedestres;
- Linha Dupla Contínua Amarela (15,0 metros) com tachões bidirecionais;
- Seta “Siga Vire à Direita ou Esquerda”, indicando os movimentos em curva;
- Seta “Siga em Frente ou a Direita”, próximo a interseção com o IEFES;
- Legenda “Pare” (2,4 metros);
- Pictograma “A32a”, informando o trecho com trânsito calmo.

4.10 DEMAIS VIAS

Embora boa parte do projeto concentre-se nas principais ruas do campus, em alguns trechos de baixa circulação não nomeados, nota-se insuficiência ou inconsistências de sinalização a serem corrigidas. Desse modo, considerou-se a adequação desses elementos.

4.10.1 Proposta de Sinalização Vertical a Implantar

- R-1, no trecho que liga a Rua Professor Antônio Pinheiro e a Rua Reitor Pedro Barroso (blocos 316 e 855), bem como o trecho que interliga a Rua Professor Armando Farias (blocos 906 e SE-446), o acesso ao Instituto UFC Virtual (bloco 1011) e o acesso à NUTEC;
- R-19 (20 km/h), precedendo a travessia elevada na via do UFC Virtual;
- R-24a, indicando o sentido de circulação na saída da NUTEC;
- R-25a, indicando o movimento nos acessos à Rua Professor Armando Farias;
- A-30b, advertindo quanto a existência de ciclofaixa na rua acima informada.
- A-32b, alertando sobre a existência de faixa de pedestres para a mesma via.
- Indicativas (Restaurante Universitário / UFC Virtual / IEFES) no trecho interno do Centro de Ciências, próximo ao bloco 940.

4.10.2 Proposta de Sinalização Vertical a Retirar

- R-1, no cruzamento da Avenida Professor Mário Rocha e a Rua Manuel Bessa.

Figura 15 – Sinalização vertical irregular na Avenida Professor Mário Rocha.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.10.3 Proposta de Sinalização Horizontal a Implantar

- Linha de Retenção 0,4 metros de espessura, com emprego de contraste;
- Faixa de Pedestres (4,0 x 0,4 x 0,6) metros, próximo aos blocos 808 e 847;
- Legenda “Pare” (2,4 metros), acompanhando a sinalização horizontal nos locais descritos em 4.10.1;
- Seta “Siga Vire à Direita ou Esquerda”, indicando os movimentos no trecho interno do Centro de Ciências que interliga a Rua Professor Armando Farias.

5 CONCLUSÃO

O projeto proposto nesta monografia definiu as possíveis adequações aos padrões de sinalização a serem implantadas no Campus do Pici, priorizando o pedestre e incluindo o modo ciclovário no circuito interno principal. Com isso, almeja-se maior segurança e eficiência no deslocamento dos usuários dessas vias, além de permitir replicar algumas das soluções aqui apresentadas em demais casos semelhantes.

O tipo de pavimentação que contempla o percurso da ciclofaixa deve possibilitar uma melhor qualidade no deslocamento quando comparado ao calçamento existente, como forma de atrair o ciclista a realizar o trajeto nesse espaço. Portanto, recomenda-se o emprego de um pavimento com baixa trepidação e menor custo de implantação, como o piso intertravado, pois garante também a drenagem superficial eficiente para todas as vias.

Além disso, para o traçado da ciclofaixa sugerida, adotou-se a migração do bordo esquerdo para o direito nos trechos que antecedem ambas as rotatórias. Tal decisão é recomendada como estratégia para evitar o isolamento do ciclista, garantindo assim que ele esteja resguardado no compartilhamento desses intervalos de tráfego.

Ainda com esse conceito em mente, foram concebidas as passagens elevadas de pedestres precedendo as rotatórias. Dessa maneira, os usuários que têm a intenção de cruzar a avenida têm uma opção que lhes impede de ficar “ilhados”, esperando por uma brecha no fluxo de veículos.

É importante ressaltar que a sinalização deve ser atualizada e mantida regularmente, levando em consideração qualquer mudança na disposição dos blocos, geometria das vias do campus ou nas atividades realizadas. Desse modo, é possível garantir que a sinalização continue eficaz e útil para todos os usuários do Campus do Pici.

Como sugestões para trabalhos futuros, destaca-se a análise das áreas de estacionamento existentes nos acessos aos blocos, de modo a consolidar uma proposta de sinalização que abranja todo o escopo do Campus.

Ademais, pode-se avaliar os impactos da implantação das proposições descritas nesse trabalho por meio de modelos de simulações, comparando a mobilidade e segurança dos usuários em diferentes modais, e validando a escolha dos locais escolhidos para implantação das travessias a partir da análise dos principais deslocamentos.

REFERÊNCIAS

Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: Sinalização Vertical de Regulamentação. 2^a ed. Vol I. Brasília, 2007.

_____. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: Sinalização Vertical de Advertência. 1^a ed. Vol II. Brasília, 2007.

_____. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: Sinalização Vertical de Indicação. 1^a ed. Vol III. Brasília, 2014.

_____. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: Sinalização Horizontal. 1^a ed. Vol IV. Brasília, 2007.

_____. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**: Sinalização Cicloviária. 1^a ed. Vol VIII. Brasília, 2021.

_____. **Resolução nº 600, de 24 de maio de 2016**. Brasília, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao6002016_new.pdf. Acesso em: 16 mar 2023.

_____. **Resolução nº 738, de 06 de setembro de 2018**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao7382018.pdf>. Acesso em: 16 mar 2023.

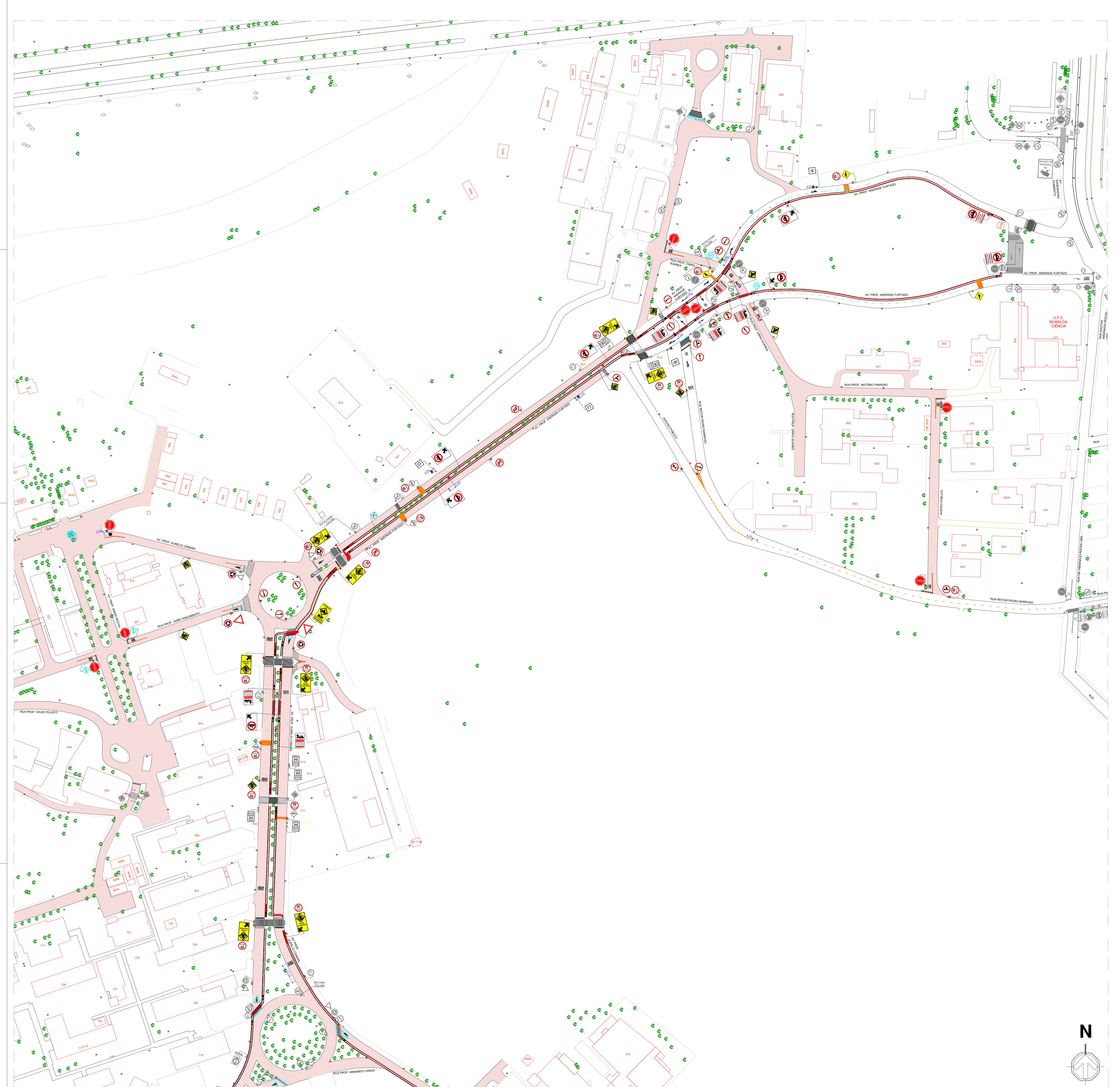
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES (DNIT). **Manual de sinalização rodoviária**. 3. ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2010.

FONTANA, A. M. **Estudo psicofísico sobre conspicuidade, estética e harmonia de sinais de trânsito**. 142p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005.

RECIFE (CTTU), Autarquia de Trânsito e Transporte Urbano do. **Manual de Desenho de Ruas do Recife**. 393 p. Recife, 2023.

MELO, Fábio Barbosa. **Proposição de medidas favorecedoras à acessibilidade e mobilidade de pedestres em áreas urbanas. Estudo de caso: O centro de Fortaleza**. Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2005.

RODRIGUES, Leonardo Araujo. **O transporte não motorizado como instrumento da mobilidade sustentável em universidades: Caso do Campus do Pici**. 2013. 87 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.



PLACAS INDICATIVAS:

