**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

# AVALIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA E SEGURANÇA PARA MOBILIDADE URBANA EM QUADRAS DE BRASÍLIA

**ISADORA ROCHA GUIMARÃES**

**PROFESSORA ORIENTADORA: FABIANA SERRA DE ARRUDA**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM TRANSPORTES**

**BRASÍLIA - DF: Dezembro/2017**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**
**FACULDADE DE TECNOLOGIA**
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

# AVALIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA E SEGURANÇA PARA MOBILIDADE URBANA EM QUADRAS DE BRASÍLIA

**ISADORA ROCHA GUIMARÃES**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHARELA EM ENGENHARIA CIVIL.**

**APROVADA POR:**

_____

**FABIANA SERRA DE ARRUDA, Doutora (Universidade de Brasília)**
**(ORIENTADORA)**

_____

**ELISANGELA APARECIDA MACHADO DA SILVA, Doutora (Universidade de Brasília)**
**(EXAMINADORA INTERNA)**

_____

**PHILIPPE BARBOSA SILVA, Especialista (Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde)**
**(EXAMINADOR EXTERNO)**

**DATA: BRASÍLIA/DF, 11 de Dezembro de 2017.**

# FICHA CATALOGRÁFICA

GUIMARÃES, ISADORA ROCHA

Indicadores de Mobilidade Urbana [Distrito Federal] 2017.

x, 113 p. (ENC/FT/UnB, Bacharela, Engenharia Civil, 2017)

Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Mobilidade Urbana 2. Infraestrutura

3. Segurança

I. ENC/FT/UnB II. Título (série)

# REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GUIMARAES, I.R. (2017). Avaliação de Condições de Infraestrutura e Segurança para Mobilidade Urbana em Quadras de Brasília. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 90 p.

# CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Isadora Rocha Guimarães

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Avaliação de Condições de Infraestrutura e Segurança para Mobilidade Urbana em Quadras de Brasília.

GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2017

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

_____

Isadora Rocha Guimarães

Condomínio Solar de Brasília, quadra 3 conjunto 18, casa 11.

71680-349 -Brasília/DF - Brasil

## AGRADECIMENTOS

À minha irmã, Ana Beatriz, que tanto me ajudou e incentivou durante toda a graduação, não deixando em momento nenhum que eu duvidasse do meu potencial.

À minha mãe, Elizabeth, por todo carinho, amor e força a mim dados desde meu nascimento.

Ao meu pai, Júlio César, exemplo de profissional em que me espelho diariamente, por todos os conselhos oferecidos ao longo da minha vida.

Ao Davi Oliveira pela parceria em todos os bons e maus momentos e por me ajudar a levantar depois de todas as quedas.

Aos meus colegas da graduação, com quem compartilhei muitos dos melhores e piores momentos vividos na Universidade.

A todos aqueles que já foram meus professores, pelo empenho em me ensinar e por me ajudarem a chegar ao ponto em que me encontro hoje.

À minha professora orientadora, Fabiana, que me forneceu auxílio para o desenvolvimento desta pesquisa, por não ter hesitado em me orientar.

Ao Philippe pelo apoio inicial durante a elaboração deste trabalho.

A todos os integrantes da banca avaliadora, pela disponibilidade de ler e dedicação para avaliar esta pesquisa.

A todos os funcionários da Universidade de Brasília, pelos serviços prestados.

## RESUMO

Mobilidade Urbana trata-se de um conceito discutido em diversos trabalhos nos últimos anos, haja vista que o estilo de vida contemporâneo tem se tornado cada vez mais dependente deste aspecto. Por essa razão, a análise de problemas voltados ao tema tem influência na qualidade de vida das pessoas e na eficiência dos espaços econômicos, fazendo com que seja importante avaliar aspectos de mobilidade referentes à interação de elementos, como por exemplo, segurança e infraestrutura. Este trabalho apresenta as condições de infraestrutura e segurança para a mobilidade urbana relacionadas às quadras CLN 400 do Plano Piloto, em Brasília-DF. Para tanto, foram definidos parâmetros visando ponderar o desempenho de calçadas, pontos de ônibus, faixas de pedestres, interseções semaforizadas, rampas, ciclovias, bicicletários, vagas exclusivas e vagas gerais, além de áreas destinadas ao processo de carga e descarga, garantindo a análise dos aspectos relevantes das infraestruturas relatadas. Em relação à vertente da mobilidade voltada para segurança viária, foram observados os eventos de tráfego compreendidos por encontros e conflitos de trânsito, buscando identificar a relação existente entre veículos, ciclistas e pedestres em cada entrequadra estudada. Com este trabalho, espera-se estabelecer indicadores de mobilidade urbana voltados para os aspectos citados e comparar as condições observadas em cada uma das quadras estudadas.



Palavras-chave: “mobilidade urbana”; “infraestrutura”; “segurança viária”.

## ABSTRACT

Urban mobility is a concept that has been discussed in many works lately, since contemporary life style has become more dependent on this topic. Therefore, the analysis of the problems associated to the subject-matter has its influence on the quality of people's lifestyles and on the economic spaces' efficiency, which makes important to evaluate the mobility aspects related to the interaction of elements, such as safety and infrastructure. This research shows the urban mobility conditions of CLN 400, located on Plano Piloto, Brasilia-DF. These conditions were evaluated by traffic safety and local infrastructure. For that, parameters were defined aiming to contemplate the deployment of sidewalks, bus stops, crosswalks, semaphorised intersections, ramps, cycle paths, bicycle stands, exclusive parking spots and general parking spots, as well as areas for the trucks' loading and unloading process, assuring the analysis of the relevant aspects of the spoken infrastructures. Regarding the mobility aspect related to road safety, traffic events were observed and featured between encounters and traffic conflicts, striving to indicate the relation between vehicles, cyclists and pedestrian in each city block observed. This research aims to establish urban mobility indicators based on the spoken aspects and to compare the conditions observed between the studied areas.



Key words: "urban mobility"; "infrastructure"; "traffic safety".

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Detalhes da faixa de pedestre tipo zebrada ..... 12
Figura 2 – Dimensões para demarcação de estacionamento de motocicletas ..... 14
Figura 3 – Estacionamento para veículos de passeio em ângulo ..... 15
Figura 4 – Demarcação de vaga para portadores de necessidades especiais ..... 17
Figura 5 - Pirâmide de conflituosidade ..... 22
Figura 6 – Entrequadra padrão ..... 32
Figura 7 – Identificação de estruturas para coleta de dados ..... 33
Figura 8 – Travessias observadas durante a pesquisa ..... 36
Figura 9 - Eventos de tráfego observados ..... 81
Figura 10 - Calçada que se confunde com ciclovia na CLN 402/403 ..... 104
Figura 11 - Tampa de caixa de visita na CLN 402/403 ..... 104
Figura 12 - Ausência de continuidade da calçada da CLN 402/403 ..... 105
Figura 13 - Interrupção da calçada causada por traseira de caminhão na CLN 404/405. ..... 105
Figura 14 - Calçadas com trechos sem iluminação na CLN 406/407. ..... 106
Figura 15 - Desníveis na calçada da CLN 406/407 ..... 106
Figura 16 - Interrupção da faixa de serviço na CLN 408/409 ..... 107
Figura 17 - Inclinação de um trecho da calçada da CLN 410/411 ..... 107
Figura 18 - Ponto de ônibus CLN 402/403 ..... 108
Figura 19 - Ponto de ônibus CLN 404/405 ..... 108
Figura 20 - Condição das luminárias dos pontos de ônibus ..... 109
Figura 21 - Faixa de pedestres na CLN 402/403. ..... 109
Figura 22 - Faixa de pedestres na CLN 404/405. ..... 110
Figura 23 - Faixa de pedestres na CLN 408/409. ..... 110
Figura 24 - Botoeiras das interseções semaforizadas da CLN 402/403. ..... 111
Figura 25 - Rampa CLN 402/403 ..... 111
Figura 26 - Rampa CLN 410/411 ..... 112
Figura 27 - Rampa de comprimento superior a 3,50 m na CLN 408/409 ..... 112
Figura 28 - Ciclovia da CLN 402/407 ..... 113
Figura 29 - Ciclovia da CLN 410/411 ..... 113
Figura 30 - Placa indicativa de vagas para motos na CLN 402/403. ..... 114
Figura 31 - Vagas comuns demarcadas na CLN 404/405. ..... 114
Figura 32 - Vagas comuns não demarcadas na CLN 410/411. ..... 115
Figura 33 - Placa indicativa de vagas de idosos na CLN 410/411. ..... 115
Figura 34 - Vaga PNE localizada próxima à rampa na CLN 408/409. ..... 116
Figura 35 - Vaga PNE sem rampas próximas na CLN 406/407. ..... 116
Figura 36 - Sinalização de carga e descarga da CLN 410/411 ..... 117
Figura 37 - Carga e descarga ocorrendo em local inadequado na CLN 408/409. ..... 117

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados de tráfego CLN 402/403 ..... 44
Tabela 2 - Dados de tráfego CLN 404/405 ..... 51
Tabela 3 - Dados de tráfego CLN 406/407 ..... 59
Tabela 4 - Dados de tráfego CLN 408/409 ..... 67
Tabela 5 - Dados de tráfego CLN 410/411 ..... 74
Tabela 6 - Resumo das pontuações de cada infraestrutura por quadra ..... 77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Moderação de tráfego e eficiência para travessias urbanas ..... 20
Quadro 2- Critérios de avaliação para calçadas ..... 25
Quadro 3 - Critérios de avaliação para pontos de ônibus ..... 26
Quadro 4 - Critérios de avaliação para faixas de pedestres ..... 26
Quadro 5 - Critérios de avaliação para interseção semaforizada ..... 27
Quadro 6 - Critérios de avaliação para rampas ..... 27
Quadro 7 - Critérios de avaliação para ciclovias ..... 28
Quadro 8 - Critérios de avaliação para bicicletários ..... 28
Quadro 9 - Critérios de avaliação para vagas para motocicletas ..... 28
Quadro 10 - Critérios de avaliação para vagas em geral ..... 28
Quadro 11 - Critérios de avaliação para vagas de idosos ..... 29
Quadro 12 - Critérios de avaliação para vagas PNE ..... 29
Quadro 13 - Critérios de avaliação para vagas de carga e descarga ..... 30
Quadro 14 - Notas para as calçadas CLN 402/403 ..... 37
Quadro 15- Notas para os pontos de ônibus CLN 402/403 ..... 38
Quadro 16 - Notas para as faixas de pedestre CLN 402/403 ..... 38
Quadro 17 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 402/403 ..... 39
Quadro 18 - Notas para as rampas CLN 402/403 ..... 39
Quadro 19 - Notas para as ciclovias CLN 402/403 ..... 40
Quadro 20 - Notas para os bicicletários CLN 402/403 ..... 40
Quadro 21 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 402/403 ..... 41
Quadro 22 - Notas para as vagas de uso geral CLN 402/403 ..... 41
Quadro 23 - Notas para as vagas de idosos CLN 402/403 ..... 41
Quadro 24 - Notas para as vagas PNE CLN 402/403 ..... 42
Quadro 25 - Notas para as de carga e descarga CLN 402/403 ..... 43
Quadro 26- Notas para as calçadas CLN 404/405 ..... 45
Quadro 27- Notas para os pontos de ônibus CLN 404/405 ..... 45
Quadro 28 - Notas para as faixas de pedestre CLN 404/405 ..... 46
Quadro 29 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 404/405 ..... 47
Quadro 30 - Notas para as rampas CLN 404/405 ..... 47
Quadro 31 - Notas para as ciclovias CLN 404/405 ..... 48
Quadro 32 - Notas para os bicicletários CLN 404/405 ..... 48
Quadro 33 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 404/405 ..... 48
Quadro 34 - Notas para as vagas de uso geral CLN 404/405 ..... 49
Quadro 35 - Notas para as vagas de idosos CLN 404/405 ..... 49
Quadro 36 - Notas para as vagas PNE CLN 404/405 ..... 50
Quadro 37 - Quadro 35 - Notas para as vagas de carga e descarga CLN 404/405 ..... 50
Quadro 38 - Notas para as calçadas CLN 406/407 ..... 53
Quadro 39- Notas para os pontos de ônibus CLN 406/407 ..... 53
Quadro 40 - Notas para as faixas de pedestre CLN 406/407 ..... 54
Quadro 41 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 406/407 ..... 54
Quadro 42 - Notas para as rampas CLN 406/407 ..... 55
Quadro 43 - Notas para as ciclovias CLN 406/407 ..... 55

Quadro 44 - Notas para os bicicletários CLN 406/407 ..... 56
Quadro 45 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 406/407 ..... 56
Quadro 46 - Notas para as vagas de uso geral CLN 406/407 ..... 56
Quadro 47 - Notas para as vagas de idosos CLN 406/407 ..... 57
Quadro 48 - Notas para as vagas PNE CLN 406/407 ..... 57
Quadro 49 - Notas para as vagas de carga e descarga CLN 406/407 ..... 58
Quadro 50 - Notas para as calçadas CLN 408/409 ..... 60
Quadro 51- Notas para os pontos de ônibus CLN 408/409 ..... 61
Quadro 52 - Notas para as faixas de pedestre CLN 408/409 ..... 62
Quadro 53 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 408/409 ..... 62
Quadro 54 - Notas para as rampas CLN 408/409 ..... 63
Quadro 55 - Notas para as ciclovias CLN 408/409 ..... 63
Quadro 56 - Notas para os bicicletários CLN 408/409 ..... 63
Quadro 57 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 408/409 ..... 64
Quadro 58 - Notas para as vagas de uso geral CLN 408/409 ..... 64
Quadro 59 - Notas para as vagas de idosos CLN 408/409 ..... 65
Quadro 60 - Notas para as vagas PNE CLN 408/409 ..... 65
Quadro 61 - Notas para as vagas de carga e descarga CLN 408/409 ..... 66
Quadro 62 - Notas para as calçadas CLN 410/411 ..... 68
Quadro 63- Notas para os pontos de ônibus CLN 410/411 ..... 69
Quadro 64 - Notas para as faixas de pedestre CLN 410/411 ..... 70
Quadro 65 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 410/411 ..... 70
Quadro 66 - Notas para as rampas CLN 410/411 ..... 71
Quadro 67 - Notas para as ciclovias CLN 410/411 ..... 71
Quadro 68 - Notas para os bicicletários CLN 410/411 ..... 71
Quadro 69 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 410/411 ..... 72
Quadro 70 - Notas para as vagas de uso geral CLN 410/411 ..... 72
Quadro 71 - Notas para as vagas de idosos CLN 410/411 ..... 73
Quadro 72 - Notas para as vagas PNE CLN 410/411 ..... 73
Quadro 73 - Notas para as vagas de carga e descarga CLN 410/411 ..... 74
Quadro 74 - Significados das pontuações para calçadas ..... 90
Quadro 75 - Significados das pontuações para pontos de ônibus ..... 92
Quadro 76 - Significados das pontuações para faixas de pedestre ..... 94
Quadro 777 - Significados das pontuações para interseções semaforizadas ..... 95
Quadro 78 - Significados das pontuações para rampas ..... 96
Quadro 79 - Significados das pontuações para ciclovias ..... 97
Quadro 80 - Significados das pontuações para bicicletários ..... 98
Quadro 81 - Significados das pontuações para vagas de moto ..... 99
Quadro 82 - Significados das pontuações para vagas em geral ..... 100
Quadro 83 - Significados das pontuações para vagas de idosos ..... 101
Quadro 84 - Significados das pontuações para vagas PNE ..... 102
Quadro 85 - Significados das pontuações para vagas de carga e descarga ..... 103

# SUMÁRIO


**1. Introdução** ..... 3

**1.1 Objetivos** ..... 5

**1.2 Justificativa** ..... 6

**1.3 Estrutura do trabalho** ..... 7

**2. Referencial Teórico** ..... 8

**2.1 Condições de Mobilidade** ..... 8

**2.2 Aspectos de acessibilidade relacionados à infraestrutura** ..... 10

2.2.1 Pedestres ..... 11

2.2.2 Ciclistas ..... 13

2.2.3 Motoristas ..... 14

**2.3 Segurança** ..... 18

**3. Método** ..... 24

**3.1 Definição dos indicadores para caracterização dos aspectos de mobilidade urbana** ..... 24

3.1.1 Infraestrutura ..... 24

3.1.2 Segurança Viária ..... 30

**3.2 Definição do local de estudo** ..... 31

**3.3 Horários de Coleta de dados** ..... 33

**3.4 Mecanismos de Coleta de dados** ..... 34

3.4.1 Coleta de dados relativos às infraestruturas ..... 34

3.4.2 Coleta de dados relativos aos aspectos de segurança viária ..... 34

**4. Apresentação e Análise de Dados** ..... 36

**4.1 CLN 402/403** ..... 36

4.1.1 Características gerais ..... 36

4.1.2 Características relacionadas às infraestruturas ..... 37

4.1.3 Características relacionadas à segurança ..... 43

**4.2 CLN 404/405** ..... 44

4.2.1 Características gerais ..... 44

4.2.2 Características relacionadas às infraestruturas ..... 45

4.2.3 Características relacionadas à segurança ..... 50

**4.3 CLN 406/407** ..... 52

4.3.1 Características gerais ..... 52

4.3.2 Características relacionadas às infraestruturas ..... 52
4.3.3 Características relacionadas à segurança ..... 58
**4.4 CLN 408/409** ..... 60
4.4.1 Características gerais ..... 60
4.4.2 Características relacionadas às infraestruturas ..... 60
4.4.3 Características relacionadas à segurança ..... 66
**4.5 CLN 410/411** ..... 67
4.5.1 Características gerais ..... 67
4.5.2 Características relacionadas às infraestruturas ..... 68
4.5.3 Características relacionadas à segurança ..... 74
**4.6 Avaliação final** ..... 75
**5. Conclusões e Considerações Finais** ..... 83
**Bibliografia** ..... 86
**APÊNDICE A: MECANISMOS DE AVALIAÇÃO E SIGNIFICADOS DAS PONTUAÇÕES PARA CADA OBJETO DE AVALIAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS.** ..... 90
**APÊNDICE B: REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DE ESTUDO** ..... 104

# 1. Introdução

A Lei nº 12.587/2012 define a Mobilidade Urbana como "condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano". Mobilidade Urbana é entendida também como um atributo relacionado às pessoas e atores econômicos do meio urbano que se deslocam para a realização das atividades cotidianas (BERTOLINI, 2012; UNHSP, 2013). Trata-se de um conceito que vem sendo discutido em diversos trabalhos nos últimos anos, haja vista que o estilo de vida contemporâneo, com o uso de novas tecnologias e o dinamismo das relações interpessoais e profissionais estabelecidas entre agentes econômicos e consumidores têm se tornado cada vez mais dependentes da mobilidade (PONTES, 2010; BERTOLINI, 2012; CERNA, 2014).

Isto posto, ao analisar os problemas que caracterizam as áreas urbanas, as questões relacionadas à mobilidade merecem destaque, já que afetam a qualidade de vida das pessoas e as condições de eficiência dos espaços econômicos (FERMISSON *et al*. 2004). Dentre os problemas diretamente relacionados aos deslocamentos, podem ser citados acidentes, congestionamentos, barreiras para indivíduos com restrições de mobilidade, poluição sonora e atmosférica (AZEVEDO FILHO *et al*., 2011). Dessa forma, torna-se importante avaliar aspectos de mobilidade referentes à interação de diversos elementos, como por exemplo, segurança e infraestrutura (CERNA, 2014; FERMISSON *et al*. 2004).

Uma das externalidades advinda da mobilidade mais preocupante é a acidentalidade viária, tanto que passou a fazer parte da agenda das entidades governamentais em numerosos países devido aos altíssimos custos econômicos envolvidos. A segurança de motociclistas, ciclistas, motoristas, passageiros e pedestres tem se convertido em um dos objetivos principais do gerenciamento dos sistemas de transportes e sua infraestrutura, assim como do gerenciamento da mobilidade, em áreas urbanas (SAMPEDRO, 2007).

Para Vasconcellos (1998), os acidentes de trânsito podem ter diversas causas, dentre elas: o comportamento humano, as condições da via e do veículo e as características do ambiente de circulação, que estão relacionadas à disposição física das vias e calçadas. A análise de acidentes deve se pautar em três elementos: o ser humano; o veículo, que neste caso pode ser considerado o modal de transporte escolhido pelo usuário e a via, que se relaciona à infraestrutura de mobilidade.

A interação entre esses três elementos, numa escala distinta, caracteriza não apenas a segurança oferecida na realização dos deslocamentos, mas também as condições de mobilidade. Estas condições variam de acordo com o meio escolhido pelo usuário para a realização do deslocamento, implicando necessidades distintas em relação a aspectos de infraestrutura e segurança, conforme exposto no caderno de referência para elaboração do Plano de Mobilidade Urbana.

As condições de infraestrutura definem níveis de acessibilidade ou facilidade de atingir os locais da cidade. Estes níveis podem ser classificados em macro e micro acessibilidade, sendo o primeiro definido pela ligação entre as várias regiões da cidade, levando em consideração a extensão e abrangência do sistema viário, bem como a qualidade do transporte público. Já o segundo, por sua vez, está relacionado à facilidade de acesso direto ao destino das pessoas ou mercadorias e possui ligação com as condições de circulação (VASCONCELLOS, 1998).

Cada um destes níveis apresenta um significado quando correlacionado ao uso do solo local. A forma como diferentes usos do solo se distribuem num determinado espaço condicionam as atividades humanas. Tal fato cria a necessidade de realização de viagens pelos usuários, sendo o sistema de transportes responsável por garantir a mobilidade aos usuários, que visam a integração com as atividades que são definidas pelo uso e ocupação do solo, atendendo ao objetivo de tornar os polos geradores de viagens mais acessíveis (CAMPOS e RAMOS, 2005).

A integração entre os planejamentos de uso do solo e do sistema de transportes deve, então, ser objetivo das políticas públicas, já que o planejamento urbano e suas devidas medidas de controle são os principais meios para intervir no comportamento das viagens (PONTES, 2010). Assim sendo, é possível promover alterações visando garantir condições de mobilidade mais adequadas aos cidadãos, visto que o transporte é um direito social, cabendo ao Estado ofertar as condições necessárias aos usuários do sistema de transporte, conforme definido na Lei n.º 12.857/2012. Esta lei, também conhecida como Lei da Mobilidade Urbana determina aos estados e municípios a elaboração de um Plano de Mobilidade Urbana voltado para o planejamento e execução de suas metas, dependendo do porte do município.

Em Brasília, o Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal (PDTU) possui suas principais diretrizes na Lei n.º 4.566/2011, que estabelece políticas estratégicas para gestão dos transportes urbanos do DF e Entorno, tendo como objetivos

primordiais o aumento da qualidade de vida da população por meio da mobilidade urbana sustentável e acessibilidade, valorizando os deslocamentos realizados por pedestres e ciclistas, garantindo mobilidade às pessoas com deficiência e contribuindo para preservar Brasília como Patrimônio Cultural da Humanidade.

Além do PDTU/DF, o Distrito Federal também possui um programa chamado Circula Brasília, que tem como principal característica a priorização de investimentos para os meios de transporte coletivo e os não motorizados, tendo como prioridades a integração multimodal, o desenvolvimento sustentável, a melhoria na prestação dos serviços e, consequentemente, aumento na qualidade de vida da população de Brasília, priorizando investimentos para os meios de transporte, visando complementar o PDTU/DF e atendendo às exigências da Lei n.º 12.587/2012.

O programa Circula Brasília possui diversos projetos em diferentes áreas do DF, dentre essas áreas, o Plano Piloto. Esta região administrativa (RA) se trata de uma área central que pode ser considerada um grande polo gerador de viagens no Distrito Federal devido à grande quantidade de serviços e atividades localizadas nessa região. O trabalho de Pontes (2010) concluiu que a região em questão apresenta baixos índices de mobilidade urbana sustentável atribuídos ao modelo de ocupação territorial metropolitana. Além disso, a autora ressalta a baixa qualidade do transporte público, a exposição de pedestres e ciclistas a riscos de acidentes devido às condições de infraestrutura apresentadas e propõe a aplicação de novas pesquisas para avaliação das diretrizes do planejamento urbano voltadas para a melhoria nas condições de mobilidade urbana. Assim sendo, tratar dos aspectos de mobilidade deste local é essencial para promover um aumento de qualidade de vida não só para os que ali residem, mas para todos que transitam pela RA.

Dessa forma, este trabalho objetiva responder à seguinte pergunta de pesquisa: “Quais as condições de infraestrutura e segurança viária nas quadras comerciais 400, no Plano Piloto, Brasília, para mobilidade urbana?”.

## 1.1 Objetivos

**Objetivo Geral:** Analisar as condições de mobilidade em quadras comerciais 400 da Asa Norte, no que se refere às condições de infraestrutura e segurança viária de cada quadra.

**Objetivos específicos:**

**a)** Caracterizar as condições de mobilidade relativas a infraestrutura e segurança viária de quadras CLN 400 do Plano Piloto.

**b)** Identificar aspectos relevantes de cada uma das vertentes abordadas.

**c)** Definir parâmetros de comparação para os valores de cada um dos aspectos observados.

## 1.2 Justificativa

A Mobilidade Urbana é um tema amplo, cujo impacto social é relevante, uma vez que a oferta de estruturas de mobilidade relacionadas ao uso do solo e à ocupação urbana criam os padrões de deslocamento da sociedade, influenciando diretamente na qualidade de vida das pessoas (PONTES, 2010; VASCONCELLOS, 1998).

Entretanto, conhecer características como renda, posse de veículos, localização da área de trabalho da população estudada e seu local de residência não é o suficiente para estabelecer projeções do estudo de demanda a longo prazo, se não forem consideradas as dinâmicas de desenvolvimento urbano ou as alterações nas infraestruturas existentes e suas consequências (LOPES, 2010).

Assim sendo, é importante gerar dados que possam auxiliar na elaboração, avaliação e manutenção dos elementos relacionados à mobilidade urbana a partir de indicadores de fácil aplicação e cálculo, de maneira a reduzir os custos envolvidos em futuras alterações na infraestrutura existente e reduzir o risco de acidentes.

Tendo como base os problemas relacionados ao planejamento da mobilidade urbana em uma das quadras do Plano Piloto identificados por Valenga et. al. (2017), o resultado da aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) por Pontes (2010) e os parâmetros de avaliação propostos por Cerna (2014), esta pesquisa busca fornecer subsídios à elaboração de um panorama das condições de mobilidade de Brasília, mais especificamente das quadras comerciais norte (CLN) 400 do Plano Piloto, visando mapear a segurança e a infraestrutura.

Essas quadras comerciais apresentam uma ligação com a via arterial L2 Norte e as quadras residenciais adjacentes, fato que aumenta o nível de importância do local de estudo na cidade. Além disso, há diversidade comercial, visto que diversos ramos de serviços e lojas encontram-se presentes nas entrequadras, o que garante um fluxo de pessoas considerável neste local.

Diante do exposto, os resultados desta avaliação poderão promover uma análise mais detalhada dos aspectos ligados aos deslocamentos, tipo de escolhas modais e possíveis rotas escolhidas pelos cidadãos, de modo a garantir um melhor entendimento do comportamento dos usuários do sistema de transporte e possibilitar a realização de investimentos mais racionais e políticas públicas adequadas.

### 1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho será dividido em cinco capítulos, sendo o presente capítulo a Introdução, cujo objetivo é ilustrar as diretrizes que serão seguidas de modo a oferecer um direcionamento e contextualização do tema abordado, o capítulo dois trata-se do referencial teórico, que tem como objetivo elucidar os conceitos abordados na pesquisa para compreensão das análises realizadas utilizando autores renomados e documentos oficiais.

No capítulo três, será abordada a formulação do método de pesquisa, onde será detalhado todo o processo de obtenção de informações bem como a maneira que será realizada a análise dos dados obtidos, de modo a garantir que os procedimentos possam ser repetidos posteriormente.

O capítulo quatro refere-se aos dados coletados na aplicação do método e análise das informações obtidas na pesquisa. O capítulo cinco trará as conclusões do trabalho, limitações de estudo e principais dificuldades, além de sugestões para trabalhos posteriores.

# 2. Referencial Teórico

O presente capítulo será dividido em três subitens, visando elucidar melhor os conceitos necessários para o desenvolvimento da pesquisa, sendo eles uma breve discussão acerca das condições de mobilidade, infraestruturas de mobilidade e segurança.

## 2.1 Condições de Mobilidade

A Lei n.º 12.587/2012, que determina as diretrizes para aplicação do Plano Nacional de Mobilidade Urbana, afirma categoricamente que as condições em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano é o conceito de mobilidade urbana.

Em outra conceituação, a mobilidade urbana pode ser entendida como resultado das interações de diversos fatores, dentre eles o uso do solo, a existência e condições de infraestruturas de transportes e a segurança oferecida aos usuários (CERNA, 2014; FERMISSON et al., 2004). Para Lopes (2010), a mobilidade é um termo que está muito além dos deslocamentos individuais pois pode ser compreendida como uma questão econômica, social, ambiental e relacionada à saúde física e psicológica.

Marques da Costa (2007) define a mobilidade como sendo a capacidade de deslocamento entre dois pontos distintos por um indivíduo a partir dos modais de transportes disponíveis para tal deslocamento. Dessa forma, são levados em consideração fatores como a distância percorrida e o tempo de deslocamento, sendo estes diretamente ligados a fatores sociais, pessoais, físicos e econômicos, como idade, sexo, renda, entre outros.

A mobilidade urbana proporciona aos cidadãos mais opções de moradia, comércios e locais de trabalho, favorecendo ao mesmo tempo o aumento de qualidade de vida e das necessidades pessoais. Entretanto, ao passo que a mobilidade urbana acarreta um desenvolvimento integrado, ela também gera uma dependência, visto que sem a mobilidade, alguns serviços essenciais tornam-se inacessíveis, impedindo a integração social e econômica. (BERTOLINI, 2012) .

Além disso, as políticas de mobilidade urbana tornam-se cada vez mais difíceis e mais caras devido à necessidade de atendimento aos quesitos ambientais impostos por lei, visando garantir a continuidade do desenvolvimento social e urbano por meio da construção de novas infraestruturas e de medidas compensatórias para diminuir a magnitude dos danos causados

pela ampliação do sistema de transportes como poluição sonora, poluição do ar, aumento de ruídos e alterações no ambiente, por exemplo (BERTOLINI, 2012).

Os problemas de mobilidade apresentam variações entre países e cidades, mas têm produzido mudanças no planejamento das circulações e dos espaços urbanos (RODRIGUES DA SILVA et al. 2010). Para garantir um desenvolvimento urbano mais sustentável, as cidades devem buscar uma forma mais compacta e incentivar o uso misto do solo, de maneira a priorizar o transporte público e o não motorizado (UNSHP, 2013).

Dentre os aspectos envolvidos no replanejamento dos deslocamentos urbanos, podem ser citados fatores como a preocupação com os atuais parâmetros de desenvolvimento das cidades e respectivas distribuições de atividades no espaço, a degradação ambiental, a segregação espacial e social, ações e investimentos descontínuos e isolados que podem ocasionar desperdício de recursos e não atendimento das necessidades da população, além das dificuldades impostas à circulação de bens e pessoas causadas pela falta de integração entre o planejamento urbano e de transportes (COSTA, 2008).

A partir disso surge, então, uma necessidade de mensurar e comparar a qualidade da mobilidade em cada local. Desta forma, foram desenvolvidos índices e indicadores voltados para aspectos específicos de mobilidade urbana. Dentre as pesquisas realizadas voltadas ao tema, se destaca a de Costa (2008), que elaborou o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável, também conhecido como IMUS. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma ferramenta para avaliação e monitoração da mobilidade urbana, de modo a revelar as condições e mensurar os impactos de medidas e estratégias voltadas para a mobilidade sustentável.

Esse trabalho foca nos aspectos ambientais relacionados à mobilidade urbana e é considerado um dos mais recentes e relevantes trabalhos nacionais sobre o tema, haja vista que existem diversos estudos de caso voltados para a aplicação deste índice em cidades brasileiras de médio e grande porte. Dentre eles é possível citar Pontes (2010) que aplicou a Brasília, Abdala (2013) cuja aplicação se deu em Goiânia, Assunção (2012) que calculou o valor do IMUS para Uberlândia, entre outros.

Além da aplicação direta dos Índices de Mobilidade Urbana Sustentável, o trabalho da autora também embasou a elaboração de indicadores de mobilidade diferentes por outros pesquisadores, como por exemplo Cerna (2014), que desenvolveu parâmetros para a avaliação das infraestruturas de mobilidade urbana, promovendo uma outra abordagem mais voltada para a acessibilidade sob a ótica dos usuários de tais elementos.

## 2.2 Aspectos de acessibilidade relacionados à infraestrutura

A legislação define acessibilidade como uma característica atribuída às formas de deslocamentos, que possibilitem a autonomia de seus usuários e utilização de espaços públicos de maneira segura e igualitária, conforme citado na Lei da Mobilidade Urbana e na Lei Distrital nº 4.556/2011 que versa sobre o Plano Diretor do DF.

A acessibilidade está ligada à qualidade e eficiência do alcance aos destinos, de modo que a mobilidade urbana tem sido pensada para garantir o acesso a todos os usuários do sistema de transportes, inclusive idosos, crianças, pessoas com dificuldade locomotiva, e pessoas com crianças de colo (UNSHP, 2013). Visando atender a população da melhor maneira, no Brasil a NBR 9050 (ABNT, 2015) busca normatizar práticas que facilitem o acesso e circulação das pessoas.

A acessibilidade é um conceito importante para a compreensão do papel do sistema de transportes para a sociedade de modo que o nível desta característica proporciona uma análise da capacidade potencial de interação entre lugares (MARQUES DA COSTA, 2007).

O domínio relacionado à infraestrutura de transportes é o meio pelo qual é possível realizar os deslocamentos e acessar diferentes localidades na área urbana, de maneira que este domínio encontra-se intimamente ligado às condições de acessibilidade, conectividade urbana e dinamismo social (PONTES, 2010).

A norma brasileira de acessibilidade, NBR 9050 (ABNT, 2015), estabelece parâmetros e critérios que devem ser observados nos projetos, construções e instalações em geral, para a adequação a diversas percepções de meio ambiente e níveis de necessidades de maneira a garantir as condições de acessibilidade a pessoas com condições de mobilidade distintas. Para isso, a norma estabelece níveis mínimos de adequação para elementos do espaço urbano tais como passeios, rampas, desníveis entre outros, de maneira a padronizar os novos projetos.

Cerna (2014) em seu trabalho propõe índices de avaliação de qualidade para os Elementos de Infraestrutura de Mobilidade Urbana (EIMUs) por meio da elaboração de *checklists* com indicadores para cada um dos EIMUs referenciados, de maneira a promover uma avaliação das condições do espaço urbano voltadas para a mobilidade. Para a elaboração de seu trabalho, o autor definiu estruturas de mobilidade, indicadores e parâmetros baseados em legislações vigentes.

Os aspectos de infraestrutura mais relevantes foram divididos conforme os usuários do sistema de transportes e encontram-se detalhados a seguir:

### 2.2.1 Pedestres

a) Passeios

Os deslocamentos a pé correspondem a um nível significativo dos deslocamentos diários, visto que geralmente utiliza-se o deslocamento a pé conjugado com os deslocamentos motorizados para a realização de viagens (MIRANDA, 2003). Em geral estes deslocamentos são realizados por meio das vias para pedestres, as calçadas e passeios, que podem ou não ser compartilhadas, desde que definido por autoridade de trânsito (ABNT, 2015; CÉSAR, 2014).

A NBR 9050 normatiza parâmetros como inclinação longitudinal, inclinação transversal e dimensões mínimas da calçada, além de outros requisitos relacionados a obstáculos e degraus caso esta infraestrutura seja parte de uma rota acessível, de modo a garantir que o trajeto definido para o acesso de ambientes internos e externos possa se dar de maneira segura por qualquer pessoa, inclusive aquelas que possuem mobilidade reduzida (ABNT, 2015).

Dentre os parâmetros definidos por norma, encontram-se: inclinação transversal máxima de 3%, inclinação longitudinal que deve acompanhar as vias lindeiras e a faixa de serviço mínima de 0,70 m, já a faixa livre ou passeio deverá ter largura mínima de 1,20 metros e ser livre de obstáculos.

Outra exigência da norma a respeito das calçadas é a instalação de pisos táteis direcionais e de alerta em algumas situações. Os pisos táteis de alerta devem ser utilizados sempre que houver alguma situação em que for necessário alertar o usuário que caminha de algo, como por exemplo obstáculos que se encontrem em altura superior a 0,30 m do solo e apresentem risco de colisão para pessoas com deficiências visuais ou como forma de indicar degraus, rampas, travessias e rebaixamentos. Já o piso direcional deverá ser utilizado sempre que houver uma área ampla de faixa livre e o usuário puder se desviar do trajeto principal. Assim sendo, este tipo de piso visa indicar uma rota entre dois pontos de referência.

A NBR 9050 (ABNT, 2015) também recomenda que sejam observadas a qualidade e as condições em que se encontram os pavimentos das calçadas, de modo que estes sejam livres de obstáculos e possuam continuidade, como forma de a garantir o trânsito seguro de pedestres. Caso existam grelhas e vãos de dilatação no pavimento, estes também não devem possui

dimensão maior que 15 mm. Desníveis maiores que 20 mm deverão ser sinalizados e evitados, pois é considerado que nessas situações pode haver risco de tropeço.

Para além, a NBR 9050 (ABNT, 2015), estabelece exigências relacionadas às rampas, que definem valores de inclinação máximas (8,33%), necessidade de instalação de corrimãos padronizados, comprimento de rampa máximos (3,5 m) entre outras exigências.

b) Pontos de ônibus e abrigos de passageiros

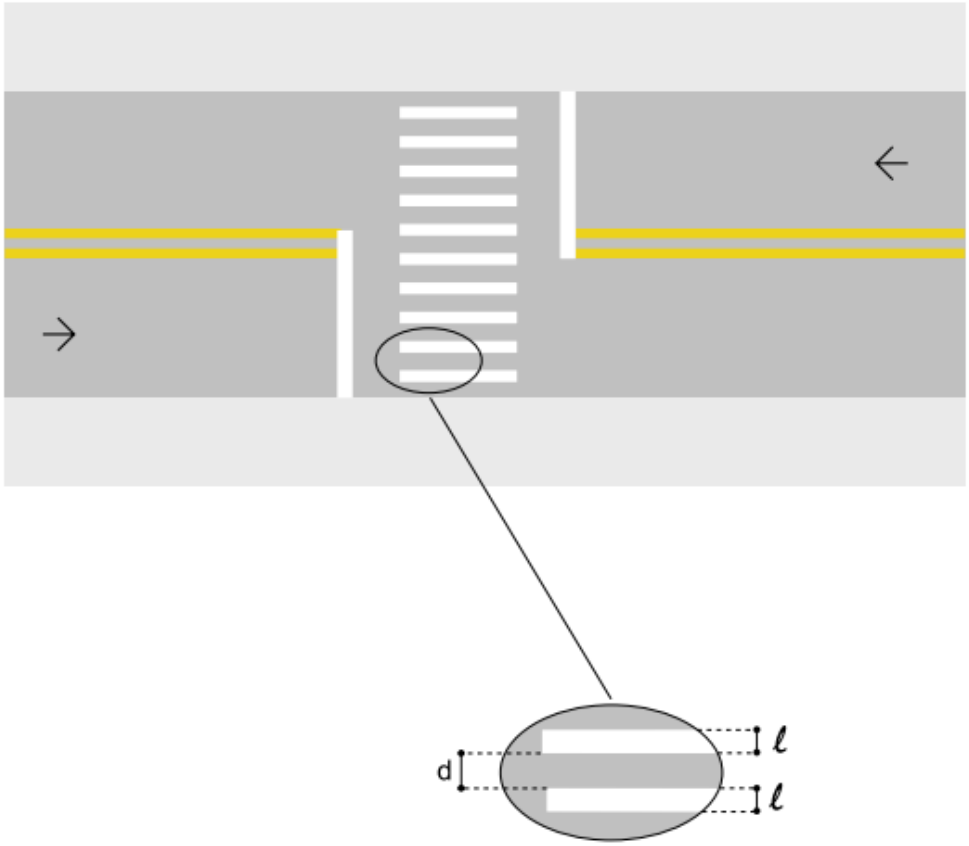
No caso dos pedestres que utilizam transportes públicos, uma importante infraestrutura que deve ser avaliada é a parada de ônibus. Miranda (2003) define alguns aspectos a serem observados para a avaliação da escolha dos trajetos até essa infraestruturas. São eles: atratividade visual (limpeza, existência de lojas, praças, entre outros), conforto e ambiência urbana (qualidade e inclinação das calçadas, arborização), continuidade e forma urbana (existência de obstáculos ou degraus, barreiras físicas ou mobiliário urbano), segurança (conflitos, facilidade de transposição de vias) e seguridade (aspectos relacionados à segurança pública e à sensação de proteção).

Cerna (2014), por sua vez, define em seu trabalho um *checklist* das variáveis físicas das paradas de ônibus e abrigos para passageiros utilizando como base a norma de acessibilidade e leis distritais voltadas para a regulamentação destes aspectos.

c) Faixas de pedestre

Cerna (2014) define em seu trabalho indicadores voltados para a adequação das faixas de pedestre, cuja execução deverá estar de acordo com o previsto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, volume II (CONTRAN, 2007). Este manual afirma que a largura (ℓ) das faixas varia de 0,30 m a 0,40 m e a distância (d) entre elas de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da visibilidade, sendo recomendada 4,00 m. A Figura 1 esquematiza tais recomendações.

Figura 1 – Detalhes da faixa de pedestre tipo zebrada




FONTE: CONTRAN (2007)

As faixas de pedestres podem estar relacionadas a interseções semaforizadas ou não. Nos casos onde não há semáforo, a Lei Distrital n.º 3051/2002 define a necessidade de um acionamento eletrônico luminoso.

### 2.2.2 Ciclistas

A infraestrutura necessária para os ciclistas compreende os estacionamentos para bicicletas (bicicletários), as vias (ciclovias, ciclofaixas, calçadas compartilhadas e rotas cicloviárias) e a integração com o transporte público, de maneira a garantir que a bicicleta possa ser utilizada como veículo de transporte e não apenas como alternativa de lazer (CÉSAR, 2014).

A diferença entre as vias para a bicicleta, no caso das ciclovias e ciclofaixas, é apenas a existência de um separador físico. Nas ciclovias existe uma segregação física entre as faixas destinadas para ciclistas e aquelas destinadas para outros modais, no caso da ciclofaixa, a identificação do espaço ciclístico é dada apenas por sinalização horizontal. Já a calçada compartilhada é aquela em que a autoridade responsável permite a utilização pelos ciclistas, enquanto que a calçada é uma infraestrutura exclusiva para os pedestres (CÉSAR, 2014).

As rotas compartilhadas, por sua vez são locais aonde ocorre o trânsito de veículos e bicicletas sem um espaço definido para cada veículo, apenas a sinalização indicando a possibilidade da presença de ciclistas, buscando promover uma divisão segura das vias com trânsito local e velocidades reduzidas (CÉSAR, 2014).

César (2014) cita em seu trabalho variáveis a serem consideradas para a avaliação da ciclabilidade das cidades, sendo elas: características gerais da cidade (aspectos físicos – clima, relevo e existência de barreiras físicas; aspectos urbanos – tamanho da cidade, diversidade de usos do solo, aspectos ambientais – poluição, segurança pessoal), características viárias (tipo de pavimento, iluminação, sinalização e existência de calçadas), características de tráfego (volume de tráfego, velocidade, presença de veículos pesados, integração com o transporte público, cultura de uso – uso da bicicleta na cidade – comportamento dos ciclistas, respeito às leis de trânsito, comportamento dos motoristas e respeito aos ciclistas), características das vias (linearidade, continuidade, atratividade, segurança, conforto, conflitos e bicicletários) e gestão da mobilidade por bicicletas (aplicação das leis, conhecimento das necessidades, conhecimento técnico, ações em prol da bicicleta, campanhas e ações voltadas para o automóvel).

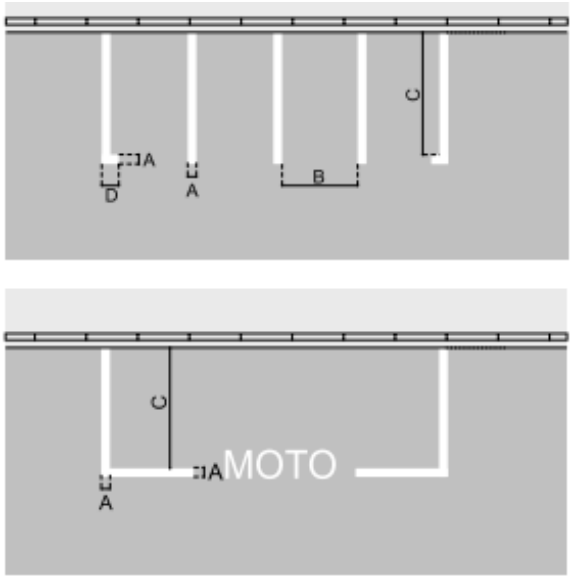
Cerna (2014) em seu trabalho também desenvolveu indicadores para bicicletários e ciclovias, de maneira a possibilitar a avaliação destes elementos de infraestrutura de mobilidade urbana.

### 2.2.3 Motoristas

a) Estacionamentos Para Veículos

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN, 2007) define os padrões para demarcação de vagas de estacionamentos para veículos e motocicletas, apresentando suas dimensões mínimas e detalhes, conforme as Figuras 2 e 3. A partir disso, Cerna (2014) estabelece indicadores para este tipo de elemento de infraestrutura.

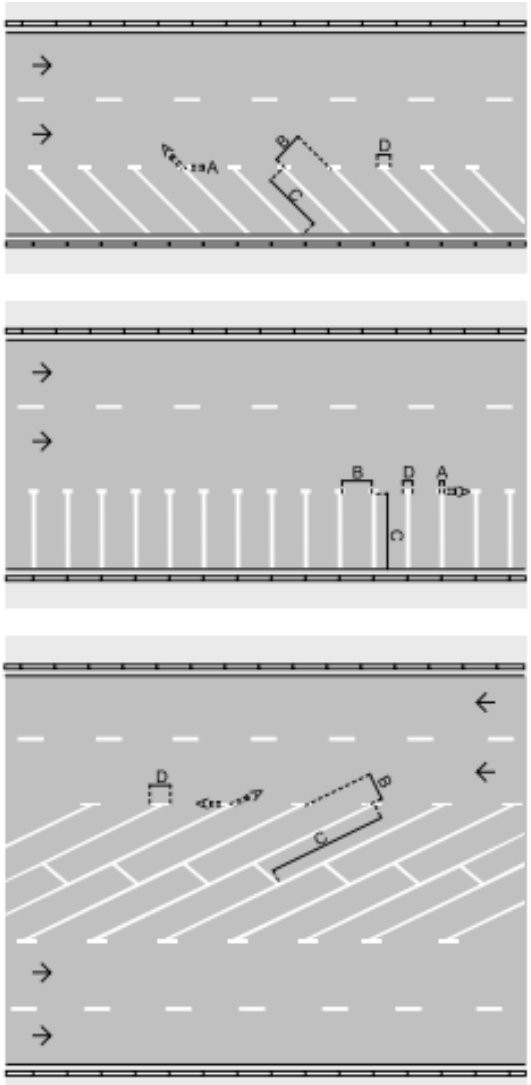
Figura 2 – Dimensões para demarcação de estacionamento de motocicletas




| DIMENSÕES (m) | |
|---|---|
| Largura da linha **A** | Mínima 0,10 |
| | Máxima 0,20 |
| Largura efetiva da vaga **B** | 1,00 |
| Comprimento da vaga **C** | 2,20 |
| Delimitador da vaga **D** (Opcional) | Mínima 0,20 |
| | Máxima (Critério projetista) |

FONTE: CONTRAN (2007)

Figura 3 – Estacionamento para veículos de passeio em ângulo




| DIMENSÕES (m) | |
|---|---|
| Largura da linha **A** | Mínima 0,10 |
| | Máxima 0,20 |
| Largura efetiva da vaga **B** | Mínima 2,20 |
| | Máxima 2,70 |
| Comprimento da vaga **C** | Variável * |
| Delimitador da vaga **D** (Opcional) | Mínima 0,40 |
| | Mínima 0,60 |

** Conforme as dimensões dos veículos que farão uso da vaga.*

*Obs: as dimensões mínima e máxima da vaga pode variar em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.*

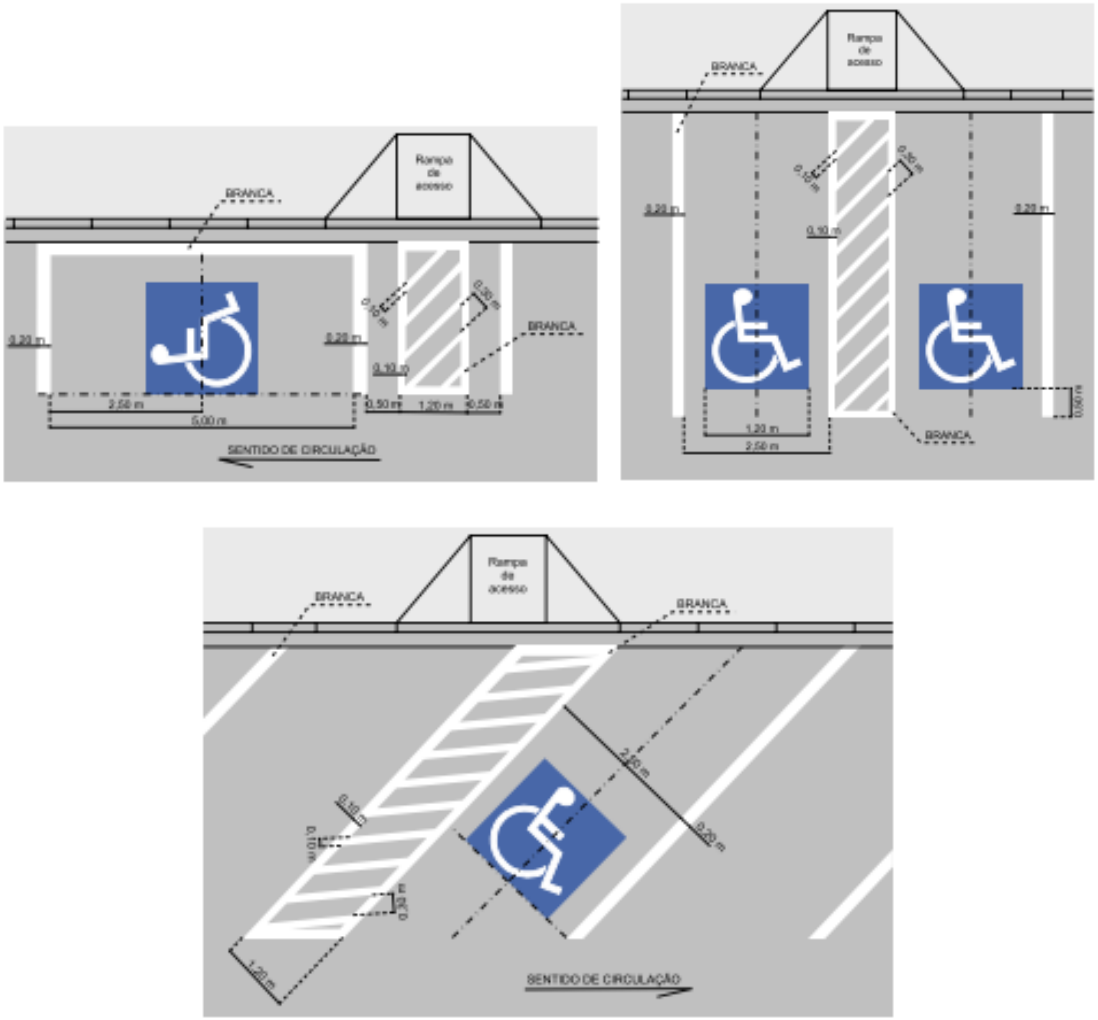
FONTE: CONTRAN (2007)

Além disso, existe uma resolução do Conselho Nacional de Trânsito que regulamenta especificamente as vagas destinadas a pessoas idosas, exigindo demarcação horizontal

específica e sinalização vertical indicativa de vaga exclusiva, além de estabelecer o percentual de vagas dedicadas a idosos como 5% das vagas totais (CONTRAN, 2008a).

Em resolução semelhante, é estabelecida uma quantidade de vagas que devem ser destinadas a portadores de necessidades especiais (PNE) equivalente a 2% do total disponível (CONTRAN, 2008b). O Manual de Sinalização também apresenta exigências para locais com vagas destinadas ao estacionamento de pessoas PNE, sendo que este documento estabelece que as vagas em questão devem possuir dimensões diferenciadas, além de sinalização vertical auxiliar (CONTRAN, 2007), conforme especificado na Figura 4.

Figura 4 – Demarcação de vaga para portadores de necessidades especiais




FONTE: CONTRAN (2007)

b) Estacionamento Para Carga e Descarga

O transporte de mercadorias tem ganhado espaço na sociedade contemporânea globalizada. O aumento do consumo atrelado a uma melhora na qualidade dos padrões de vida da sociedade bem como ao crescimento da demanda por transportes de bens e cargas contribuiu para um acréscimo na frequência de entregas e em suas quantidades, de modo que há um maior trânsito de veículos responsáveis por frete passando nos centros urbanos (UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME, 2013).

A Lei Distrital n.º 4573/2011 determina que os estacionamentos para Transporte Urbano de Carga de Valores (TUCV) deverão apresentar demarcação de área com sinalização adequada de modo que as operações de carga e descarga aconteçam em local exclusivo para essa finalidade (DISTRITO FEDERAL, 2011b).

## 2.3 Segurança

A segurança viária pode ser conceituada como sendo o resultado de alguns fatores e condições que permitem uma interação entre diferentes elementos do sistema de transportes dentro de um nível de risco seguro e aceitável (SAMPEDRO, 2007).

Vasconcellos (1998) defende que a segurança viária é importante haja vista que gera impactos significativos para a sociedade, pois além do motivo ético da preservação da vida humana, também está ligado à necessidade de redução dos custos sociais ocasionados pelos acidentes de tráfego. Estima-se que tais custos para o ano de 2014 foram de aproximadamente R$ 10 bilhões, contabilizando apenas acidentes nos aglomerados urbanos (CARVALHO et al., 2015).

Os elementos que compõe esses custos são divididos segundo o objeto dos gastos, que podem ser relacionados a pessoas, veículos e patrimônios públicos. Dentre os valores dispendidos com pessoas estão os componentes pré-hospitalares, hospitalares, pós-hospitalares, de perda de produção e de remoção nos casos em que há vítimas e fatalidades. Para os custos relacionados aos veículos, são contabilizados aqueles referentes à remoção e pátio, danos materiais e perdas de carga, quando houver. Para os patrimônios são considerados o atendimento e a estimativa de danos patrimoniais e institucionais (CARVALHO et al., 2015).

Os acidentes viários podem ser ocasionados por fatores humanos, por falhas nos veículos e pela via ou meio ambiente (VASCONCELLOS, 1998). Estes elementos, também conhecidos como a tríade da acidentalidade, possuem a distribuição percentual de difícil identificação com precisão, já que os acidentes podem ser causados não apenas por apenas um

desses elementos, mas também pela combinação de dois deles ou até mesmo por todos, simultaneamente (SAMPEDRO, 2007).

Uma das abordagens atuais para a redução dos acidentes viários é o gerenciamento de riscos, que busca diminuir os acidentes causados por falhas na infraestrutura e nos veículos, através da aplicação de técnicas que os deixem mais seguros, de maneira a reduzir a parcela causada por fatores não humanos. Para isso, há um processo composto por cinco etapas relacionadas ao risco que devem ser seguidos para minimizar a acidentalidade viária: identificação do risco, avaliação do risco, tratamento ou manejo do risco, implantação do método de intervenção escolhido, monitoramento e revisão contínua do programa (SAMPEDRO, 2007).

É importante ressaltar que não é possível reduzir o risco de acidentes viários a zero, mas com certas medidas reguladoras pode-se minimizar a gravidade dos impactos e os danos na ocorrência dos acidentes e também reduzir seus episódios (FRAMARIM, 2003).

Existem algumas ferramentas que atuam na diminuição da velocidade local e disciplinamento de circulação viária, conhecidas como medidas moderadoras de tráfego, que visam a criação de vias mais seguras e com melhores condições ambientais, atuando diretamente nos conflitos de tráfego de longa distância com a circulação local (CUPOLILLO, 2006).

Segundo Chequer (2009), o emprego de redutores de velocidade no tráfego local (REV) representa uma solução para a grande quantidade de acidentes relacionados à travessia de pedestres, já que estes mecanismos podem ser considerados soluções de menor custo e mais rápida implementação nos locais em que ocorrem conflitos de trânsito entre automóveis e pessoas que podem estar a pé ou de bicicleta.

Para Cupolillo (2006), o uso de moderadores de tráfego atua na melhora da qualidade ambiental e na redução dos riscos de acidentes por meio de intervenções físicas na estrutura da cidade e de políticas voltadas para a ênfase na sinalização. Estas medidas podem ser alterações verticais, alterações horizontais, alterações nas vias, medidas de gerenciamento de tráfego ou redução dos limites de velocidade.

Como forma de garantir a escolha adequada do método moderador de tráfego a ser utilizado, Cupolillo (2006) relaciona os moderadores disponíveis com a eficiência esperada segundo o objetivo e o tipo de travessia envolvida. No Quadro 1 encontram-se os moderadores de tráfego considerados adequados para travessias urbanas.

Quadro 1 - Moderação de tráfego e eficiência para travessias urbanas

| **Moderação do tráfego** | | **Bloco 1 - Eficiência das medidas em função dos objetivos a serem alcançados** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Agrupamento** | **Medidas** | **Redução de velocidade** | **Redução de conflitos/acidentes** | | **Redução do fluxo de passagem** |
| | | | **Veículos x veículos** | **Pedestres x Veículos** | |
| Deflexão vertical | Lombadas de seção reta | ••• | • | ••• | •• |
| | Platôs | ••• | • | ••• | •• |
| | Áreas elevadas | •• | •• | •• | • |
| Deflexão horizontal | Estreitamento de vias | ••• | ••• | ••• | •• |
| | Ilhas canalizadoras | •• | ••• | •• | • |
| | Chicanas | ••• | ••• | ••• | • |
| | Rotatórias | ••• | ••• | •• | • |
| | Pistas adicionais | • | ••• | • | • |
| Gerenciamento de circulação viária | Estacionamentos | • | •• | • | • |
| | Áreas de embarque/desembarque | • | ••• | ••• | • |
| | Áreas de carga/descarga | • | ••• | • | • |
| | Inversão de sentido de circulação | •• | •• | • | ••• |
| Sinalização | Sinalização vertical | •• | •• | •• | • |
| | Sinalização horizontal | •• | •• | •• | • |
| | Sinalização semafórica | ••• | ••• | ••• | •• |
| | ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes) | •• | ••• | ••• | •• |
| Medidas de Urbanismo | Iluminação | •• | •• | ••• | • |
| | Paisagismo | • | • | •• | • |
| | Mobiliário Urbano | • | • | ••• | • |
| Fiscalização do trânsito | Fiscalização eletrônica por agente | ••• | • | • | • |
| | Sonorizadores | •• | •• | •• | •• |
| Textura do pavimento | Rumblewave surfacing | •• | • | • | • |
| | SMA (Stone Mastic Asphalt) | • | • | • | • |

Fonte: CUPOLILLO (adaptado)

A autora afirma ainda que é sugerida a realização de pesquisas sobre uso do solo, volume de tráfego e acidentes, como forma de realizar um diagnóstico mais preciso e incisivo, visando determinar a melhor solução para o problema identificado. Para auxiliar nas escolha da solução, uma proposta é o quadro elaborado por Delaware (2000) *apud* Cupolillo (2006) que contém medidas de moderação indicadas para serem utilizadas em função da classificação funcional da via assim como os indicadores de tráfego e de velocidade.

Moura (2014) cita em seu trabalho medidas de engenharia que devem ser adotadas para a prevenção de acidentes rodoviários. São elas: revisão das características físicas da via, controle do tráfego e monitoramento das condições superficiais do pavimento, em que para o primeiro caso são avaliados diversos aspectos como iluminação, local de travessias, criação de vias para transporte público, criação de vias exclusivas para pedestres e ciclistas e etc.; para o segundo caso, basicamente se estuda a possiblidade de instalação de medidas de *traffic calming*, mudando alinhamentos verticais ou horizontais; e, por fim, para a terceira, são levados em consideração aspectos relacionados à aderência do pavimento molhado e sua capacidade de drenagem.

O gerenciamento da segurança viária pode ser realizado de duas maneiras: a partir de medidas reativas ou de medidas proativas. As medidas reativas, também conhecidas como corretivas, visam a resolução de problemas relacionados à ocorrência excessiva de acidentes em determinados pontos da via. Já as medidas proativas ou preventivas, por sua vez, visam a identificação das situações potenciais de risco presentes na malha viária antes que haja, de fato um acidente (NODARI, 2003).

Moura (2014) cita que a melhoria da segurança em meio urbano pode ser atrelada à análise de acidentes ocorridos em determinado período, normalmente três anos. Isso se dá porque é possível identificar os trechos em que há maior ocorrência de acidentes, de maneira a possibilitar desenvolvimento de indicadores e posteriores comparações entre as rodovias.

Framarim (2003), por sua vez, defende que os indicadores relacionados à segurança viária não podem se basear apenas em número de vítimas e fatalidades para a definição dos acidentes de tráfego, mas devem se embasar também na alteração do comportamento dos usuários do sistema de transportes.

Normalmente são registrados acidentes quando há identificação de vítimas mortais, feridos graves ou ligeiros. Entretanto, os dados obtidos não relacionam a exata quantidade de acidentes ocorrida, de maneira que nem sempre a necessidade de intervir num determinado local decorre apenas do número oficial de acidentes (FERREIRA, 2002). Segundo o Manual de Tratamento de Locais Críticos (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2002) há uma falha no processo de documentação e registro de acidentes, tornando os números oficiais aquém da realidade.

Este manual cita que existem três métodos para a identificação dos locais mais críticos: métodos numéricos, estatísticos e aqueles baseados em técnica dos conflitos. Os métodos numéricos são aqueles em que a identificação dos pontos críticos se dá por meio do cálculo de indicadores objetivos e esses valores são comparados com um outro previamente estabelecido pela equipe técnica. Neste caso, os locais mais críticos são aqueles cujos indicadores calculados superam os valores definidos tecnicamente. O método estatístico, por sua vez, utiliza-se de modelos matemáticos cuja análise é probabilística e esta define locais em que o risco de ocorrência é maior. Já o método de conflitos não requer levantamento estatístico de acidentes, uma vez que pressupõe uma relação direta entre acidentes e conflitos de trânsito e que ações para a redução de conflitos geram diminuição do número de acidentes, desta maneira, é possível afirmar que a análise de conflitos é um método proativo de gerenciamento da segurança viária.

A análise de conflitos de tráfego realizada a partir das Técnicas de Conflitos de Tráfego (TCT) possui aplicação nos estudos de acidentes em países como a Suíça, por exemplo. Tal análise possibilita o estudo do processo de aproximação do acidente como um acontecimento contínuo, cujo início se dá nos encontros.

Encontros são acontecimentos viários em que dois agentes se cruzam, mas realizam ações evasivas. Tais eventos também podem ser classificados como “conflitos potenciais” de acordo com Chin e Quek (1997).

Um conflito de tráfego ocorre quando dois ou mais usuários da via dirigem-se ao mesmo ponto no espaço ao mesmo tempo e pelo menos um destes indivíduos realiza com sucesso uma ação evasiva para evitar a colisão iminente. Desta forma, os dados sobre conflitos envolvem a observação do comportamento dos usuários da via e sua interação, buscando identificar a ocorrência de “quase acidentes” (NODARI, 2003).

A técnica sueca para análise de acidentes classifica os eventos segundo o grau de severidade separadamente. Esta técnica assume a hipótese de que a interação entre os usuários da via pode ser descrita como uma sequência contínua de eventos, partindo dos conflitos potenciais até o acidente. A Figura 5 ilustra tais eventos em camadas sobrepostas, com formato pirâmide, de modo que as situações mais próximas do topo da pirâmide significam eventos mais graves e ao mesmo tempo menos frequentes.

Figura 5 - Pirâmide de conflituosidade

Fonte: Robles e Raia Junior (2008).

# 3. Método

Para a realização deste trabalho, foram realizadas pesquisas qualitativas e quantitativas. As pesquisas qualitativas visam analisar casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades sociais. Já as pesquisas quantitativas têm como base o levantamento de dados de maneira padronizada, visando documentar e analisar a frequência e distribuição dos eventos estudados na sociedade (FLICK, 2009).

Desta forma, para a avaliação das condições das infraestruturas de mobilidade urbana foi realizada uma pesquisa qualitativa *in loco*, baseada nos aspectos definidos por norma como sendo adequados aos usuários, tendo como base os parâmetros definidos por Cerna (2014). Já para a avaliação dos aspectos de mobilidade relacionados à segurança, deverão ser feitas pesquisas qualitativas e quantitativas, sendo elas relacionadas à observação e quantificação das características de mobilidade associadas à segurança viária.

## 3.1 Definição dos indicadores para caracterização dos aspectos de mobilidade urbana

Os indicadores têm sido desenvolvidos para auxiliar na avaliação de aspectos sociais, ambientais e econômicos por serem úteis para descrever o comportamento de diversas variáveis que definem o ambiente urbano (RODRIGUES DA SILVA; COSTA; RAMOS, 2010). Por isso, foram escolhidos os mecanismos de análise para a realização da caracterização da mobilidade na área de estudo.

Utilizando como base os trabalhos citados no Capítulo 2 e os aspectos relevantes identificados, serão propostos indicadores objetivos e subjetivos no que diz respeito à acessibilidade, como proposto por Cerna (2014). No caso da segurança viária, realizar-se-á uma análise baseada em fluxo de tráfego relacionado aos horários de pico e condições climáticas para cada quadra.

### 3.1.1 Infraestrutura

Os aspectos de infraestrutura relacionados à mobilidade urbana considerados mais relevantes nesta pesquisa estão ligados ao exigido pela norma NBR 9050:2015, que versa sobre acessibilidade. Para isso, serão observadas as características de cada entrequadra relacionadas a calçadas, pontos de ônibus, vias de automóveis, estacionamentos, faixas de pedestre e rampas, utilizando como base o trabalho de Cerna (2014).

Como uma forma de avaliar as condições de cada uma das infraestruturas listadas, foi utilizada a escala Licket. Esta escala varia de 0 a 5, onde os parâmetros utilizados serão apresentados em tabela no Apêndice A.

Cada aspecto específico deverá receber uma nota e será tomado como resultado final a média simples das pontuações de cada um para a entrequadra em questão. Desta maneira, deverão ser realizadas médias individuais das condições de mobilidade para cada infraestrutura estudada. No caso de infraestruturas longas, deverão ser avaliados trechos de até 10,0 m, e a nota final da infraestrutura em questão deverá ser a média ponderada pelo comprimento de cada trecho avaliado, gerando a pontuação final da infraestrutura para a área de estudo delimitada.

Os aspectos a serem avaliados em cada infraestrutura encontram-se listados nos Quadros de 2 a 13:

Quadro 2- Critérios de avaliação para calçadas

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Indicadores** |
|---|---|---|
| A.01 | Largura da calçada | Adequação da largura geral das calçadas. Largura mínima: 1,20 m. |
| A.02 | Regularidade da superfície | Regularidade geral das calçadas, de maneira que a nota 5 seja dada quando todas as calçadas avaliadas tiverem sua superfície regular. |
| A.03 | Existência de desníveis | Nivelamento em geral, de maneira que a nota 5 seja dada somente se toda a extensão das calçadas avaliadas for nivelada. |
| A.04 | Firmeza e estabilidade da superfície | Estabilidade da calçada. |
| A.05 | Tipo de superfície | Presença de piso antiderrapante. |
| A.06 | Inclinação longitudinal | Medição da inclinação longitudinal das calçadas sabendo que 5% é a inclinação máxima aceitável sem a presença de corrimão e 8,33% é a inclinação máxima com corrimão. |
| A.07 | Inclinação transversal | Medição da inclinação transversal sabendo que o limite de rampa transversal é 3%. |
| A.08 | Presença de equipamentos suspensos | Presença de obstáculos não sinalizados localizados entre 0,30 e 1,20 m de altura nas calçadas. |
| A.09 | Obstáculos na faixa livre | Faixa livre sem estreitamento que reduza o passeio a menos que 0,70 m. |
| A.10 | Presença de grelhas ou vãos de dilatação | Ausência de grelhas e vãos de dilatação ou se estes possuem vãos menores que 1,50 cm. |
| A.11 | Presença de caixas de inspeção ou visita | Caixas de inspeção ou visitas fora dos limites da calçada ou nivelamento das tampas destas caixas com o piso da calçada. |
| A.12 | Arborização nas vias laterais | Presença de árvores. |
| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Indicadores** |
| A.13 | Continuidade das calçadas | Continuidade em toda sua extensão. |
| A.14 | Presença de iluminação nas calçadas | Presença de pontos de iluminação. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 3 - Critérios de avaliação para pontos de ônibus

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| B.01 | Presença de abrigo de passageiros | Presença de abrigo de passageiros no local do ponto de ônibus. |
| B.02 | Sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio nas paradas de ônibus | Presença de sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio nas paradas de ônibus. |
| B.03 | Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque das paradas de ônibus | Presença de sinalização tátil direcional ao longo do embarque e desembarque das paradas de ônibus. |
| B.04 | Largura das calçadas nos pontos de ônibus | Presença de alargamento de calçada igual ou superior a 10 m. |
| B.05 | Rampa de acesso às paradas de ônibus | Presença de rampas ou rebaixamentos de calçadas nos pontos de ônibus. |
| B.06 | Presença de meio fio nas paradas de ônibus | Presença de meio fio nos pontos de ônibus. |
| B.07 | Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus | Presença de sinalização vertical indicativa de ponto de ônibus no local. |
| B.08 | Presença de iluminação pública | Presença de pontos de iluminação pública. |
| B.09 | Presença de baia nos pontos | Presença de baia no ponto de ônibus. |
| B.10 | Profundidade de reentrância das baias de ônibus nas calçadas | Medição da reentrância (igual ou superior a 3,0 m) |
| B.11 | Presença de painel informativo do transporte público nos pontos de ônibus | Presença de painel informativo nos pontos de ônibus. |
| B.12 | Presença de assentos fixos nas paradas de ônibus | Presença de assentos fixos em boas condições. |
| B.13 | Espaço para pessoas com cadeira de rodas embaixo do abrigo de passageiros nas paradas de ônibus | Presença de espaço para pessoas com cadeiras de rodas cujas dimensões mínimas são 0,80m de largura e 1,20 m de comprimento. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 4 - Critérios de avaliação para faixas de pedestres

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| C.01 | Dimensão das faixas de pedestre | Medição do comprimento de cada faixa de pedestre (pelo menos 3,0 m) e da largura (entre 0,30 e 0,40 m), além do espaçamento entre as faixas (entre 0,4 e 0,8 m). |

| | | |
|---|---|---|
| C.02 | Sinalização das faixas | Presença de faixas de pedestre pintadas de branco e com sinalização horizontal em boas condições de preservação. |
| C.03 | Presença de sinalização vertical | Presença de sinalização vertical na travessia de pedestres (placas indicativas) em boas condições de conservação. |
| C.04 | Presença de iluminação | Presença de pontos de iluminação. |
| C.05 | Presença de linhas de estímulo à redução de velocidade | Presença de estímulo de redução de velocidade antes da faixa de pedestres. |
| C.06 | Localização da faixa de pedestres (pedestres) | Localização adequada da faixa de pedestre para o pedestre ou se este precisa mudar muito sua rota para alcançá-la. |
| C.07 | Localização da faixa de pedestres (motoristas) | Localização da faixa de pedestre a pelo menos a 10,0 m do ponto de concordância da última curva e boas condições de visibilidade para o motorista. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 5 - Critérios de avaliação para interseção semaforizada

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Indicadores** |
|---|---|---|
| D.01 | Altura do dispositivo manual de acionamento do semáforo | Presença de faixas de pedestre com acionamento luminoso e botoeira localizada na altura entre 0,80 e 1,20 m. |
| D.02 | Tempo para travessia de pedestres | Tempo de verde destinado aos pedestres permite a travessia completa da interseção a uma velocidade de 1,0 m/s. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 6 - Critérios de avaliação para rampas

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Indicadores** |
|---|---|---|
| E.01 | Material do piso da rampa | Presença de piso da rampa é antiderrapante |
| E.02 | Presença de piso tátil de alerta na rampa | Presença de sinalização tátil de alerta em boas condições no início e no final da rampa |
| E.03 | Inclinação longitudinal da rampa | Medição da inclinação longitudinal das rampas sabendo que 5% é a inclinação máxima aceitável sem a presença de corrimão e 8,33% é a inclinação máxima com corrimão. |
| E.04 | Comprimento da rampa | Medição do comprimento máximo de 3,50 m de rampas ou trechos intercalados por patamares. |
| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Indicadores** |
| E.05 | Largura da rampa | Medição de largura mínima de 1,20 m de rampas. |
| E.06 | Presença de corrimãos | Localização adequada dos corrimãos e de acordo com a norma, isto é, sem aresta viva, com prolongamento e barras duplas. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 7 - Critérios de avaliação para ciclovias

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| F.01 | Sinalização horizontal das ciclovias | Presença de sinalização horizontal das ciclovias em boas condições de conservação seguindo o padrão: faixa externa branca e faixa interna vermelha |
| F.02 | Sinalização da zona de cruzamento entre ciclovias e rodovias | Sinalização da zona de cruzamento em vermelho e presença de sinalização vertical de alerta |
| F.03 | Largura da ciclovia | Medição da largura da ciclovia (pelo menos 1,50 m quando unidirecional ou 2,50 m quando bidirecional). |
| F.04 | Inclinação em ciclovias | Medição da inclinação longitudinal máxima de 10% em toda a extensão da ciclovia. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 8 - Critérios de avaliação para bicicletários

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| G.01 | Bicicletário | Existência de bicicletário e se este possui pelo menos 10 vagas. |
| G.02 | Estrutura de apoio ao ciclista | Presença de algum tipo de estrutura de apoio ao ciclista com bebedouro, vestiário ou banheiro. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 9 - Critérios de avaliação para vagas para motocicletas

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| H.01 | Vagas para motocicletas | Medição das dimensões mínimas das vagas para motocicletas (1,0 x 2,2 m). |
| H.02 | Sinalização horizontal | Presença da sinalização horizontal das vagas para motocicletas e sua condição de conservação. |
| H.03 | Sinalização vertical | Presença da sinalização vertical das vagas para motocicletas e sua condição de conservação. |
| H.04 | Distância do ponto de iluminação | Presença de pontos de iluminação no local. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 10 - Critérios de avaliação para vagas em geral

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| I.01 | Demarcação das vagas | Presença de demarcação das vagas e seu estado de conservação. |
| I.02 | Proximidade do ponto de iluminação das vagas em geral | Presença de pontos de iluminação. |
| I.03 | Distância de afastamento das vagas em relação ao | Medição do distanciamento das vagas da extremidade ao ponto de concordância da curva (pelo menos 5,0 m). |

| | | |
|---|---|---|
| | ponto de concordância da curva da esquina | |
| I.04 | Largura das vagas | Medição da largura das vagas (pelo menos 2,20 m). |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 11 - Critérios de avaliação para vagas de idosos

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| J.01 | Percentual de vagas destinadas a idosos | Presença de pelo menos 5% das vagas destinadas a idosos, garantida, no mínimo, uma vaga. |
| J.02 | Sinalização vertical indicativa de vaga de idoso | Presença da sinalização vertical indicativa das vagas de idosos, bem como seu posicionamento adequado em frente à vaga e seu estado de conservação. |
| J.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga de idoso | Presença da sinalização horizontal das vagas destinadas a idosos e seu estado de conservação. |
| J.04 | Localização das vagas de idoso | Presença de rampas ou rebaixamentos de calçada próximo às vagas de idosos. |
| J.05 | Proximidade de iluminação de vaga de idoso | Presença de pontos de iluminação. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 12 - Critérios de avaliação para vagas PNE

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| K.01 | Quantidade de vagas destinadas a portadores de necessidades especiais | Presença de pelo menos 2% das vagas destinadas a PNE, garantida, no mínimo, uma vaga. |
| K.02 | Dimensões da vaga PNE | Medição da largura adicional das vagas PNE e sua conformidade com o estabelecido por norma (1,20 m adicional). |
| K.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga para PNE | Adequação da cor e condições da sinalização horizontal das vagas destinadas a PNE (ideal que haja sinalização padronizada azul pintada na vaga). |
| K.04 | Localização da vaga para PNE | Presença de rampas ou rebaixamentos de calçada próximo às vagas PNE. |
| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Indicadores** |
| K.05 | Sinalização vertical indicativa de vaga de PNE | Condições da sinalização vertical indicativa das vagas PNE, bem como seu posicionamento adequado em frente à vaga. |
| K.06 | Proximidade do ponto de iluminação da vaga PNE | Presença de pontos de iluminação. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 13 - Critérios de avaliação para vagas de carga e descarga

| Item | Objeto de avaliação | Indicadores |
|---|---|---|
| L.01 | Estacionamento para veículos de carga | Presença de estacionamento para veículos de carga e descarga com largura das vagas superior a 2,20 m. |
| L.02 | Demarcação para carga e descarga (horizontal) | Condições de demarcação horizontal das vagas destinadas à carga e descarga |
| L.03 | Sinalização vertical de carga e descarga | Condições da sinalização vertical indicativa das vagas de carga e descarga, bem como seu posicionamento adequado em frente à vaga. |
| L.04 | Presença de rampas e rebaixamento de calçadas | Presença de rampas ou rebaixamentos de calçada próximo às vagas de carga e descarga. |
| L.05 | Proximidade de iluminação de vaga de carga e descarga | Presença de pontos de iluminação. |

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.1.2 Segurança Viária

Para a análise da segurança viária, foi adotado como embasamento o trabalho de Nodari (2003) no que diz respeito ao gerenciamento da segurança viária.

Utilizando como base a pirâmide de conflituosidade, pretende-se avaliar as condições de mobilidade urbana relacionadas à segurança viária, em que devem ser verificados aspectos relativos aos trechos em que podem ocorrer acidentes devidos à interação entre pedestres e motoristas. Dessa forma, a parte relativa à pesquisa quantitativa pretende verificar quantos encontros, conflitos e acidentes ocorrem no local de estudo durante dos horários de maior fluxo de pessoas e veículos.

Assim sendo, a pesquisa *in loco* deverá observar o fluxo de veículos e pedestres nos horários de coleta de dados, além dos encontros que ocorrem entre veículos e pedestres/ veículos e ciclistas/ veículos e veículos. Esses encontros deverão ser quantificados e classificados segundo uma pontuação que varia de acordo com o “nível” do evento observado na pirâmide de conflituosidade. Tal qual os indicadores definidos para a infraestrutura, estes resultados podem ser apresentados em função de médias simples para cada entrequadra.

Já a pesquisa qualitativa, por sua vez, visa uma melhor compreensão da segurança viária em cada quadra. Desta forma, pretende-se entrevistar pelo menos cinco funcionários em cada entrequadra para verificar a veracidade das informações coletadas em campo por meio da observação.

## 3.2 Definição do local de estudo

Para a elaboração desta pesquisa, foram escolhidas as áreas de estudo referentes às quadras comerciais CLN 402/403, CLN 404/405, CLN 406/407, CLN 408/409 e CLN 410/411, localizadas em Brasília - DF. Estas quadras possuem o mesmo desenho urbanístico e estão localizadas no mesmo bairro, de maneira a tornar as comparações de resultados mais viáveis.

Apesar de existir ainda uma outra entrequadra integrante das CLN 400, referente às quadras 412/413, esta última foi descartada em detrimento de uma obra de infraestrutura rodoviária que está sendo realizada no final da Asa Norte. Como alguns acessos foram interrompidos, acredita-se que o fluxo de pessoas nesta quadra não representaria bem a realidade, pois existe uma parte dos veículos que seria desviada para tal entrequadra. Além disso, não existe a quadra residencial 413, mas sim um parque que ocupa seu lugar. Isso faz com que essa quadra seja diferente das demais, pois as infraestruturas de mobilidade urbana não encontram-se de acordo com o padrão estabelecido para as outras entrequadras, dificultando sua comparação.

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), definido pela Lei Federal 9503 de 1997, as vias urbanas podem classificadas segundo sua utilização como: vias de acesso rápido (caracterizadas por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível); vias arteriais (que possuem interseções em nível, geralmente controladas por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade); vias coletoras (coletam e distribuem o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o fluxo dentro das regiões da cidade); ou vias locais (caracterizadas por interseções em nível não semaforizadas, destinadas apenas ao acesso local ou a áreas restritas).

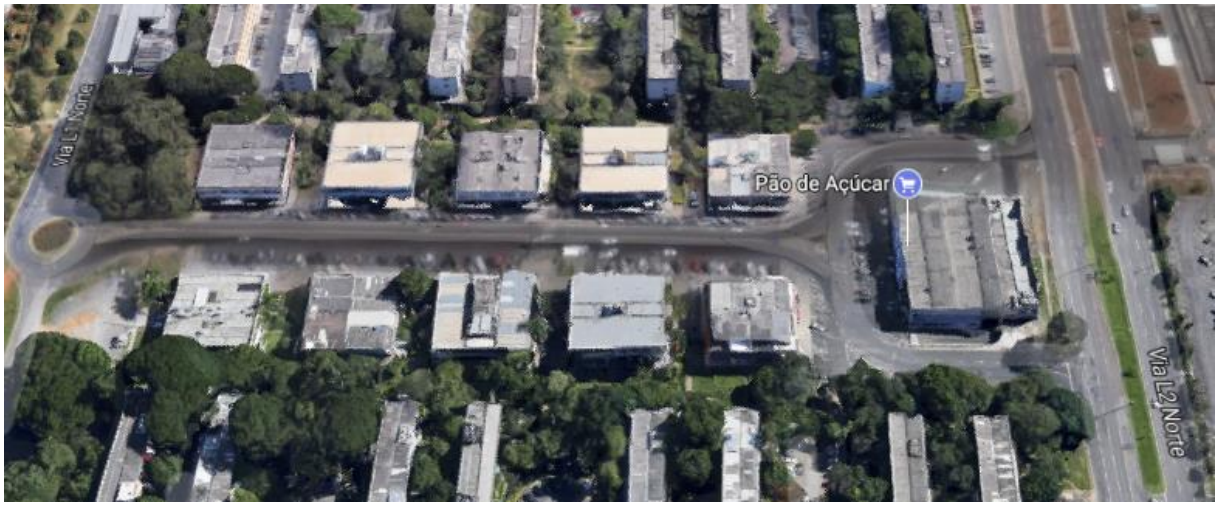
O CTB define ainda que as vias de trânsito livre possuem a velocidade máxima de 80 km/h, as vias arteriais têm limite de velocidade de 60 km/h, os automóveis nas vias coletoras devem circular em no máximo 40 km/h e nas vias locais a velocidade não deverá ultrapassar 30 km/h.

Diante disso, a via principal que liga as quadras estudadas, também conhecida como Via L2 Norte, pode ser classificada como uma via urbana arterial. Já as vias das entrequadras e Via L1 Norte são definidas como coletoras, pois possibilitam o trânsito entre as vias locais e a Via L2 Norte.

Todas as quadras possuem basicamente as mesmas características, visto que pelo projeto urbanístico da cidade, estas quadras possuem a mesma quantidade de blocos semelhantes de cada lado da rua, o mesmo tipo de uso do solo e a mesma quantidade de vagas para automóveis. Além disso, todas estas quadras são localizadas entre as vias L1 Norte e L2 Norte e, em tese, possuem as mesmas infraestruturas de mobilidade urbana.

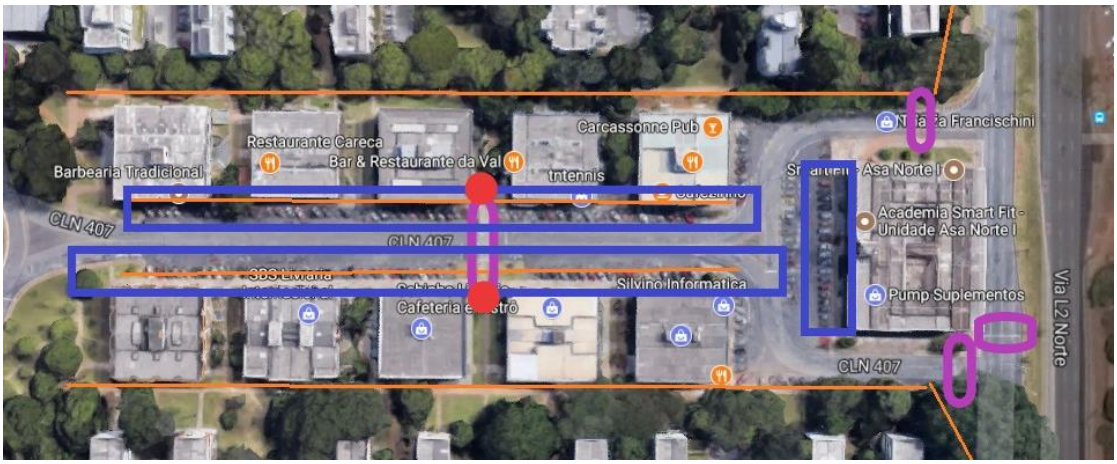
Cada quadra possui um projeto que conta com cinco blocos em cada lado da rua, posicionados de maneira simétrica, e uma edificação maior localizada ao final da rua. O uso do solo nas áreas de estudo é misto, visto que há residências e escritórios nas sobrelojas e lojas comerciais no térreo e subsolo. O que varia de uma quadra para outra é a natureza e tipo de comércio presente em cada uma das lojas e sobrelojas, além da quantidade de apartamentos e escritórios em cada um dos blocos. A Figura 6, a seguir, ilustra a geometria urbanística padrão das áreas estudadas.

Figura 6 – Entrequadra padrão




Fonte: Google Maps.

Figura 7 – Identificação de estruturas para coleta de dados




Fonte: Google Maps (com adaptações).

Na Figura 7 há diversas marcações que representam as estruturas que devem ser avaliadas na área de estudo. Na imagem, as linhas laranjadas representam as calçadas a serem observadas, os retângulos azuis representam os estacionamentos, as elipses roxas são as faixas de pedestre e os círculos vermelhos são os locais em que há interseção semaforizada. As rampas a serem avaliadas localizam-se nos prédios das quadras e o ponto de ônibus a ser analisado não se encontra retratado na imagem em questão, mas posiciona-se na Via L2 Norte, sentido Asa Sul, em todas as quadras.

### 3.3 Horários de Coleta de dados

O fluxo de tráfego varia ao longo do dia de maneira a apresentar pontos acentuados, também conhecidos como picos. Esta variação dos volumes horários constitui uma das características mais importantes para a compreensão dos eventos maior relevância, uma vez que estes deverão ocorrer nos chamados horários de pico (DNIT, 2006).

A coleta dos dados relativos aos encontros, conflitos leves e conflitos graves está ligada ao fluxo de veículos. Para coletar estas informações, a pesquisa ocorreu durante três momentos no dia: uma no início da manhã, uma no horário do almoço e uma no final do dia. Estes horários foram escolhidos de forma a observar os momentos de maior movimento em cada uma das quadras. No caso, o intervalo de tempo escolhido para a coleta de dados teve início às 7h00 e fim às 9h00. Já no horário do almoço, os dados foram coletados de 11h30 às 13h30 e, por fim, no final do dia os dados foram ser coletados a partir das 17h00 até as 18h30.

Durante esses horários foram observados os encontros, conflitos e acidentes entre veículos e pedestres ou ciclistas juntamente com o fluxo de pessoas e automóveis. As demais informações relativas a infraestrutura, como independem do fluxo de pessoas, foram coletadas durante outros períodos do dia.

## 3.4 Mecanismos de Coleta de dados

### 3.4.1 Coleta de dados relativos às infraestruturas

Para a coleta de dados da pesquisa relativa às infraestruturas foi necessário o auxílio de alguns instrumentos de medida. São eles: trena milimetrada e aplicativo de celular para medir as inclinações percentuais [*Clinometer (nível)*]. Os procedimentos de observação para coleta de dados basearam-se nos parâmetros apresentados no Apêndice A. Infraestruturas com comprimento longo foram divididas em trechos homogêneos com comprimento padrão de 10,0 m. Caso sejam avaliados trechos com comprimentos inferiores, faz-se necessário realizar um cálculo de proporção para os critérios de pontuação apresentados.

### 3.4.2 Coleta de dados relativos aos aspectos de segurança viária

Para a coleta de dados relativos à segurança que foram realizados *in loco* foi utilizado um aplicativo de celular para auxílio da contagem (*Click Counter*). A observação dos encontros, conflitos e acidentes deu-se durante todo o período definido no item 3.3 do presente capítulo, durante o mesmo dia de observação em cada uma das quadras.

O fluxo de veículos foi contabilizado durante 60 segundos a cada 15 minutos, de maneira a possibilitar o acompanhamento de sua variação e relacioná-los com os conflitos. É importante ressaltar que este procedimento para contagem de veículos não é o adequado, visto

que o período mínimo de observação de fluxo de tráfego deve ser 15 minutos. Entretanto, como esta pesquisa foi realizada por um único agente de observação, se tornou necessário realizar uma adaptação desta prática de observação como forma de possibilitar a coleta de dados referente a fluxo de veículos e contagem de eventos de tráfego, simultaneamente.

Para verificar as práticas adequadas para contagem e observação de fluxo de veículos, consultar o Manual de Estudos de Tráfego (DNIT, 2006).

# 4. Apresentação e Análise de Dados

Os dados aqui apresentados foram coletados no período compreendido entre 06/11/2017 e 16/11/2017. É importante ressaltar que as informações provenientes da observação de conflitos de tráfego se deram apenas nas terças, quartas e quintas-feiras úteis deste período. Como o mês da pesquisa possui condições climáticas variáveis, houve dias em que a observação se deu em momentos ensolarados e, em outros, a observação se deu em momentos chuvosos. Em todos os casos, as condições climáticas foram registradas.

O local de observação para a coleta de dados relacionada aos aspectos de segurança foi tal que fosse possível analisar as travessias e movimentações que ocorreram de uma quadra para outra e das quadras para a ilha comercial, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Travessias observadas durante a pesquisa

Fonte: Google Maps (com adaptações).

Foram considerados três tipos de acontecimentos neste trabalho: encontros entre pedestres e veículos ou ciclistas e veículos, conflitos leves e conflitos graves. Os encontros foram contabilizados em todas as situações em que ocorreu o cruzamento entre veículos e pedestres ou ciclistas, sem que houvesse mudança de velocidade ou trajeto pelos usuários do sistema de transportes. Já os conflitos leves foram aqueles em que houve mudança de trajeto ou velocidade por pelo menos um dos usuários envolvidos no acontecimento. O conflito grave, por sua vez, foi contabilizado quando um dos usuários precisou parar ou realizar alguma manobra brusca para evitar um acidente.

## 4.1 CLN 402/403

### 4.1.1 Características gerais

A CLN 402/403 é a primeira entrequadra de acesso à via L2 pela Asa Norte e é caracterizada por sua proximidade ao setor bancário norte. Este fato faz que essa entrequadra seja uma das mais movimentadas.

O edifício da ilha desta quadra é um supermercado e é possível observar alguns bares, lanchonetes e restaurantes, além de lojas diversas, sem a seleção de um público específico. Nesta quadra o maior fluxo de veículos e pessoas ocorreu no período do almoço, compreendido entre 12h30 e 13h00, período este em que houve congestionamento de veículos.

#### 4.1.2 Características relacionadas às infraestruturas

a) Pontuação média de calçadas

| **A. Calçada** | **4,357 pontos** |
|---|---|

As calçadas desta quadra apresentam condições de conservação razoáveis na maior parte da extensão, mas alguns trechos não são contínuos. Foi observado que nem sempre há a presença das dimensões mínimas estabelecidas por norma para o comprimento do passeio ou da faixa de serviço, visto que existem obstáculos localizados na faixa de serviço e que a regularidade da superfície está comprometida em alguns pontos. Há alguns desníveis, o que acaba não garantindo a acessibilidade completa, e alguns trechos da calçada são escuros. Entretanto, o *score* para este tipo de infraestrutura foi alto tendo em vista que diversos aspectos receberam nota 5.

Quadro 14 - Notas para as calçadas CLN 402/403

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
|---|---|---|
| A.01 | Largura da calçada | 4 |
| A.02 | Regularidade da superfície | 3 |
| A.03 | Existência de desníveis | 4 |
| A.04 | Firmeza e estabilidade da superfície | 5 |
| A.05 | Tipo de superfície | 5 |
| A.06 | Inclinação longitudinal | 5 |
| A.07 | Inclinação transversal | 5 |
| A.08 | Presença de equipamentos suspensos | 5 |
| A.09 | Obstáculos na faixa livre | 4 |
| A.10 | Presença de grelhas ou vãos de dilatação | 5 |
| A.11 | Presença de caixas de inspeção ou visita | 5 |
| A.12 | Arborização nas vias laterais | 5 |
| A.13 | Continuidade das calçadas | 3 |
| A.14 | Presença de iluminação nas calçadas | 3 |

Fonte: Elaborado pela autora.

b) Pontuação média de pontos de ônibus

| B. Pontos de ônibus | 2,692 pontos |
|---|---|

Os pontos de ônibus relativos à entrequadra estudada possuem características semelhantes aos demais pontos de ônibus observados. Para esta infraestrutura, foi observado que as notas assumem apenas os valores zero ou cinco, demonstrando que parte dos itens avaliados encontram-se implantados e em ótimas condições, entretanto a outra parte dos objetos de avaliação é inexistente, como é o caso dos pisos táteis, das rampas, das lixeiras e dos painéis informativos. Em relação à iluminação do ponto de ônibus, é perceptível que havia um ponto de luz no abrigo de passageiros, entretanto a luminária foi vandalizada.

Quadro 15- Notas para os pontos de ônibus CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| B.01 | Presença de abrigo de passageiros | 5 |
| B.02 | Sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio nas paradas de ônibus | 0 |
| B.03 | Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque das paradas de ônibus | 0 |
| B.04 | Largura das calçadas nos pontos de ônibus | 5 |
| B.05 | Rampa de acesso às paradas de ônibus | 0 |
| B.06 | Presença de meio fio nas paradas de ônibus | 5 |
| B.07 | Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus | 0 |
| B.08 | Presença de iluminação pública | 0 |
| B.09 | Presença de baia nos pontos | 5 |
| B.10 | Profundidade de reentrância das baias de ônibus nas calçadas | 5 |
| B.11 | Presença de painel informativo do transporte público nos pontos de ônibus | 0 |
| B.12 | Presença de assentos fixos nas paradas de ônibus | 5 |
| B.13 | Espaço para pessoas com cadeira de rodas embaixo do abrigo de passageiros nas paradas de ônibus | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

c) Pontuação média de faixas de pedestres

| C. Faixa de Pedestres | 3,667 pontos |
|---|---|

As faixas de pedestres da quadra encontram-se em excelentes condições de conservação, mas não há linhas de estímulo à redução de velocidade e uma das três faixas não possui localização adequada para os pedestres nem para motoristas.

Quadro 16 - Notas para as faixas de pedestre CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| C.01 | Dimensão das faixas de pedestre | 5 |
| C.02 | Sinalização das faixas | 5 |
| C.03 | Presença de sinalização vertical | 5 |
| C.04 | Presença de iluminação | 4 |
| C.05 | Presença de linhas de estímulo à redução de velocidade | 0 |
| C.06 | Localização da faixa de pedestres (pedestres) | 3,33 |
| C.07 | Localização da faixa de pedestres (motoristas) | 3,33 |

Fonte: Elaborado pela autora.

d) Pontuação média de interseção semaforizada

| **D. Interseção semaforizada** | **4,000 pontos** |
|---|---|

A quadra em questão apresentou um semáforo adicional em relação às outras quadras, localizado ao lado da ilha no cruzamento com a Via L2, interrompendo o fluxo de veículos que visam acessar esta via a partir da entrequadra. Este semáforo também possui um dispositivo de acionamento que permite a detecção de pedestres que apresentam a intenção de realizar a travessia, entretanto a altura de tal dispositivo encontrava-se acima de 1,20 m, que é o limite superior estabelecido por norma.

Quadro 17 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 402/403

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
|---|---|---|
| D.01 | Altura do dispositivo manual de acionamento do semáforo | 3 |
| D.02 | Tempo para travessia de pedestres | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

e) Pontuação média de rampas

| **E. Rampas** | **2,667 pontos** |
|---|---|

As rampas observadas apresentam em geral o piso de material antiderrapante e de comprimento adequado, entretanto a largura, em alguns, casos era inferior à estabelecida pela NBR 9050:2015. Além disso, algumas rampas apresentam inclinações acima dos 8,33% considerados adequados. Nem todas as rampas que apresentam inclinação superior a 5% possuem corrimão e, além disso foi observado também que nenhum dos corrimãos empregados nas rampas encontra-se de acordo com o padrão normatizado.

Quadro 18 - Notas para as rampas CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| E.01 | Material do piso da rampa | 4 |
| E.02 | Presença de piso tátil de alerta na rampa | 0 |
| E.03 | Inclinação longitudinal da rampa | 3 |
| E.04 | Comprimento da rampa | 5 |
| E.05 | Largura da rampa | 3 |
| E.06 | Presença de corrimãos | 1 |

Fonte: Elaborado pela autora.

f) Pontuação média de ciclovias

| F. Ciclovias | 4,667 pontos |
|---|---|

As ciclovias da quadra em questão encontram-se em boas condições, visto que a largura em toda extensão está dentro do estabelecido por norma e a sinalização horizontal está bem conservada. O item F.02 não é adequado à avaliação das ciclovias do local, pois o cruzamento deverá ser realizado através das faixas de pedestres.

Quadro 19 - Notas para as ciclovias CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| F.01 | Sinalização horizontal das ciclovias | 4 |
| F.02 | Sinalização da zona de cruzamento entre ciclovias e rodovias | - |
| F.03 | Largura da ciclovia | 5 |
| F.04 | Inclinação em ciclovias | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

g) Pontuação média de bicicletários

| G. Bicicletários | 0,000 pontos |
|---|---|

Não foram encontrados bicicletários ou estruturas de apoio ao ciclista para serem avaliados.

Quadro 20 - Notas para os bicicletários CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| G.01 | Bicicletário | 0 |
| G.02 | Estrutura de apoio ao ciclista | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

h) Pontuação média de vagas para motos

| H. Vagas para motos | 2,250 pontos |
|---|---|

Só foi possível identificar a presença das vagas para motos nesta Entrequadra devido à sinalização vertical existente, entretanto, não foi possível identificar a quantidade de vagas ou sua dimensão porque não há nenhum tipo de sinalização horizontal no estacionamento.

Quadro 21 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| H.01 | Vagas para motocicletas | 0 |
| H.02 | Sinalização horizontal | 0 |
| H.03 | Sinalização vertical | 5 |
| H.04 | Distância do ponto de iluminação | 4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

i) Pontuação média de vagas de uso geral

| I. Vagas de uso geral | 1,667 pontos |
|---|---|

Não foi possível identificar nenhum tipo de demarcação de vagas na quadra, o que impossibilita a verificação de suas dimensões. O estacionamento é bem iluminado e as vagas das extremidades encontram-se muito próximas ao ponto de concordância da última curva.

Quadro 22 - Notas para as vagas de uso geral CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| I.01 | Demarcação das vagas | 0 |
| I.02 | Proximidade do ponto de iluminação das vagas em geral | 4 |
| I.03 | Distância de afastamento das vagas em relação ao ponto de concordância da curva da esquina | 1 |
| I.04 | Largura das vagas | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

j) Pontuação média de vagas para idosos

| J. Vagas para idosos | 2,000 pontos |
|---|---|

Também não foi observado nenhum tipo de sinalização horizontal para as vagas de idosos, o que impossibilitou a verificação das dimensões destas. Além disso, não foram observadas rampas próximas aos locais em que a sinalização vertical indicativa deste tipo de vagas se encontra. Na quadra em questão, apenas 2% das vagas totais são destinadas a idosos, enquanto que deveriam ser 5%.

Quadro 23 - Notas para as vagas de idosos CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| J.01 | Percentual de vagas destinadas a idosos | 2 |
| J.02 | Sinalização vertical indicativa de vaga de idoso | 5 |
| J.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga de idoso | 0 |
| J.04 | Localização das vagas de idoso | 0 |
| J.05 | Proximidade de iluminação de vaga de idoso | 3 |

Fonte: Elaborado pela autora.

k) Pontuação média de vagas PNE

| K. Vagas PNE | 2,000 pontos |
|---|---|

Nesta entrequadra, apenas 1% das vagas são destinadas a portadores de necessidades especiais, que só foi identificado por conta da sinalização vertical. Não foi possível avaliar as dimensões necessárias, pois não há nenhum tipo de sinalização horizontal.

Quadro 24 - Notas para as vagas PNE CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| K.01 | Quantidade de vagas destinadas a portadores de necessidades especiais | 3 |
| K.02 | Dimensões da vaga PNE | 0 |
| K.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga para PNE | 0 |
| K.04 | Localização da vaga para PNE | 4 |
| K.05 | Sinalização vertical indicativa de vaga de PNE | 5 |
| K.06 | Proximidade do ponto de iluminação da vaga PNE | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

l) Pontuação média de vagas para carga e descarga

| L. Vagas para carga e descarga | 3,000 pontos |
|---|---|

Há sinalização indicativa de locais destinados a carga e descarga na entrequadra em questão, mas não há nenhum tipo de sinalização horizontal que delimite espaços para tais práticas. Desta forma, assim como ocorreu para as outras vagas já citadas, não foi possível verificar as dimensões deste tipo de infraestrutura. Outro fato que merece destaque é a ausência de rampas próximas ao item em questão, o que dificulta o trânsito de cargas do caminhão para

as lojas e vice-versa. Os locais destinados a carga e descarga encontram-se próximos a pontos de iluminação, o que garante pontuação máxima para o item L.05.

Quadro 25 - Notas para as de carga e descarga CLN 402/403

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| L.01 | Estacionamento para veículos de carga | 5 |
| L.02 | Demarcação para carga e descarga (horizontal) | 0 |
| L.03 | Sinalização vertical de carga e descarga | 5 |
| L.04 | Presença de rampas e rebaixamento de calçadas | 0 |
| L.05 | Proximidade de iluminação de vaga de carga e descarga | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

### 4.1.3 Características relacionadas à segurança

Durante o dia de coleta de dados na entrequadra foram observados 83 encontros, 6 conflitos leves e 2 conflitos graves. Os conflitos graves se deram entre veículos e pedestres, 4 conflitos leves se deram entre automóveis e os outros 2 entre pedestres e veículos. Todos os encontros observados se deram entre veículos e pedestres. O período com maior quantidade de conflitos e encontros foi o horário do almoço, em que ocorreram 67% dos encontros, 81% dos conflitos leves e 100% dos conflitos graves.

Nesta quadra, durante o período matutino, as travessias se deram na faixa de pedestres e em pontos isolados da quadra. No horário do almoço, a maioria das travessias se deu no semáforo, localizado no centro da entrequadra, e entre os primeiros edifícios, localizados na extremidade esquerda, como ilustrado pela Figura 8. Já as travessias no final do dia se deram das quadras para a ilha e na faixa de pedestres.

Segundo os funcionários entrevistados, não há notícias de nenhum acidente envolvendo pedestres ou ciclistas na quadra, entretanto é comum a ocorrência de batidas leves entre veículos que trafegam na pista e aqueles que estão saindo do estacionamento. Quando indagados a respeito da ocorrência de conflitos, apenas uma das pessoas entrevistadas, cujo local de trabalho encontra-se no primeiro edifício da quadra, afirma já ter escutado barulhos de freadas bruscas, mas disse também que não é muito frequente.

Os dados relacionados à segurança desta quadra encontram-se no quadro seguinte:

Tabela 1 - Dados de tráfego CLN 402/403

| CLN 402/403 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horário | Período | Fluxo de Veículos | Encontros | Número de Conflitos | | Condição climática | Encontros | Conflitos Leves | Conflitos Graves |
| | | | | Leves | Graves | | | | |
| 07:00 | Início da Manhã | 26 | - | - | - | Chuvosa | 6% | 17% | 0% |
| 07:15 | | 32 | 1 | - | - | | | | |
| 07:30 | | 29 | 1 | - | - | | | | |
| 07:45 | | 19 | 1 | - | - | | | | |
| 08:00 | | 30 | - | - | - | | | | |
| 08:15 | | 31 | - | - | - | | | | |
| 08:30 | | 17 | 1 | 1 | - | | | | |
| 08:45 | | 21 | 1 | - | - | | | | |
| 09:00 | | 34 | - | - | - | | | | |
| 11:30 | Horário de almoço | 27 | 9 | - | - | Nublada | 81% | 67% | 100% |
| 11:45 | | 34 | 16 | - | 2 | | | | |
| 12:00 | | 28 | 8 | 2 | - | | | | |
| 12:15 | | 24 | 7 | 1 | - | | | | |
| 12:30 | | 43 | 12 | 1 | - | | | | |
| 12:45 | | 43 | 9 | - | - | | | | |
| 13:00 | | 40 | 5 | - | - | | | | |
| 13:15 | | 35 | 1 | - | - | | | | |
| 13:30 | | 35 | - | - | - | | | | |
| 17:00 | Final do expediente | 35 | 4 | - | - | Nublada | 13% | 17% | 0% |
| 17:15 | | 35 | 3 | 1 | - | | | | |
| 17:30 | | 35 | 1 | - | - | | | | |
| 17:45 | | 34 | 1 | - | - | | | | |
| 18:00 | | 40 | 1 | - | - | | | | |
| 18:15 | | 36 | - | - | - | | | | |
| 18:30 | | 29 | 1 | - | - | | | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

## 4.2 CLN 404/405

### 4.2.1 Características gerais

A CLN 404/405 é a segunda entrequadra de acesso à via L2 pela Asa Norte e não garante acesso de automóveis às quadras residenciais SQN 402 e SQN 403. Aparentemente, a maioria das pessoas que utiliza as infraestruturas de mobilidade local são moradores das quadras residenciais próximas.

O edifício da ilha desta quadra é um supermercado e é possível observar algumas lojas de materiais para construção, vidros e persianas. Nesta quadra o maior fluxo de veículos

e pessoas ocorreu no período do almoço, compreendido entre 11h30 e 13h30, sem apresentar grandes picos ou congestionamento de veículos.

### 4.2.2 Características relacionadas às infraestruturas

a) Pontuação média de calçadas

| A. Calçada | 4,071 pontos |
|---|---|

As calçadas desta quadra apresentam piores condições de conservação que a quadra analisada anteriormente, visto que foram encontrados muitos buracos na superfície, o que a torna irregular. Esta infraestrutura apresenta continuidade, com exceção de pequenos trechos. Foi observado que nem sempre há a presença das dimensões mínimas estabelecidas por norma para o comprimento do passeio ou relativos à faixa de serviço, visto que existem obstáculos localizados nesta última. Nem todos os trechos apresentam boas condições de iluminação.

Quadro 26- Notas para as calçadas CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| A.01 | Largura da calçada | 3 |
| A.02 | Regularidade da superfície | 2 |
| A.03 | Existência de desníveis | 3 |
| A.04 | Firmeza e estabilidade da superfície | 4 |
| A.05 | Tipo de superfície | 5 |
| A.06 | Inclinação longitudinal | 5 |
| A.07 | Inclinação transversal | 5 |
| A.08 | Presença de equipamentos suspensos | 5 |
| A.09 | Obstáculos na faixa livre | 4 |
| A.10 | Presença de grelhas ou vãos de dilatação | 5 |
| A.11 | Presença de caixas de inspeção ou visita | 5 |
| A.12 | Arborização nas vias laterais | 5 |
| A.13 | Continuidade das calçadas | 3 |
| A.14 | Presença de iluminação nas calçadas | 3 |

Fonte: Elaborado pela autora.

b) Pontuação média de pontos de ônibus

| B. Pontos de ônibus | 2,692 pontos |
|---|---|

Neste item, as considerações foram iguais ás apresentadas na entrequadra anterior. Em relação à iluminação do ponto de ônibus, havia uma luminária no ponto de ônibus, entretanto não existiam lâmpadas na mesma.

Quadro 27- Notas para os pontos de ônibus CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| B.01 | Presença de abrigo de passageiros | 5 |
| B.02 | Sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio nas paradas de ônibus | 0 |
| B.03 | Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque das paradas de ônibus | 0 |
| B.04 | Largura das calçadas nos pontos de ônibus | 5 |
| B.05 | Rampa de acesso às paradas de ônibus | 0 |
| B.06 | Presença de meio fio nas paradas de ônibus | 5 |
| B.07 | Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus | 0 |
| B.08 | Presença de iluminação pública | 0 |
| B.09 | Presença de baia nos pontos | 5 |
| B.10 | Profundidade de reentrância das baias de ônibus nas calçadas | 5 |
| B.11 | Presença de painel informativo do transporte público nos pontos de ônibus | 0 |
| B.12 | Presença de assentos fixos nas paradas de ônibus | 5 |
| B.13 | Espaço para pessoas com cadeira de rodas embaixo do abrigo de passageiros nas paradas de ônibus | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

c) Pontuação média de faixas de pedestre

| C. Faixa de Pedestres | 3,667 pontos |
|---|---|

As faixas de pedestres da quadra encontram-se em excelentes condições, com a sinalização horizontal adequada mas sem sinalização vertical e, assim como na CLN 402/403, uma das três faixas de pedestre não possui localização adequada para os pedestres nem para os motoristas.

Quadro 28 - Notas para as faixas de pedestre CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| C.01 | Dimensão das faixas de pedestre | 5 |
| C.02 | Sinalização das faixas | 5 |
| C.03 | Presença de sinalização vertical | 5 |
| C.04 | Presença de iluminação | 4 |
| C.05 | Presença de linhas de estímulo à redução de velocidade | 0 |
| C.06 | Localização da faixa de pedestres (pedestres) | 3,33 |
| C.07 | Localização da faixa de pedestres (motoristas) | 3,33 |

Fonte: Elaborado pela autora.

d) Pontuação média de interseção semaforizada

| D. Interseção semaforizada | 3,000 pontos |
|---|---|

Nesta quadra há interseção semaforizada apenas na faixa de pedestres localizada em frente aos prédios comerciais centrais. No dia em que foi realizada a pesquisa, apenas uma das botoeiras funcionava adequadamente. A altura das botoeiras em questão encontra-se acima do limite estabelecido pela NBR 9050:2015 e o tempo de travessia estipulado foi considerado adequado também.

Quadro 29 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| D.01 | Altura do dispositivo manual de acionamento do semáforo | 1 |
| D.02 | Tempo para travessia de pedestres | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

e) Pontuação média de rampas

| E. Rampas | 2,333 pontos |
|---|---|

As melhores notas deste tipo de infraestrutura foram relacionadas ao material empregado no piso e à largura verificada. Entretanto, as demais características não apresentaram pontuação tão alta, visto que não há piso tátil em nenhuma rampa, o comprimento de muitas delas é superior a 3,50 m e, em geral, as inclinações observadas foram maiores que 8,33%.

Quadro 30 - Notas para as rampas CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| E.01 | Material do piso da rampa | 5 |
| E.02 | Presença de piso tátil de alerta na rampa | 0 |
| E.03 | Inclinação longitudinal da rampa | 2 |
| E.04 | Comprimento da rampa | 2 |
| E.05 | Largura da rampa | 3 |
| E.06 | Presença de corrimãos | 2 |

Fonte: Elaborado pela autora.

f) Pontuação média de ciclovias

| F. Ciclovias | 4,333 pontos |
|---|---|

As ciclovias da quadra em questão possuem trechos com condições de conservação razoáveis, mas há trechos em que a pintura precisa de retoques. A largura das vias apresenta dimensões uniformes e adequadas em toda a extensão.

Quadro 31 - Notas para as ciclovias CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| F.01 | Sinalização horizontal das ciclovias | 3 |
| F.02 | Sinalização da zona de cruzamento entre ciclovias e rodovias | - |
| F.03 | Largura da ciclovia | 5 |
| F.04 | Inclinação em ciclovias | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

g) Pontuação média de bicicletários

Não foram encontrados bicicletários ou estruturas de apoio ao ciclista para serem avaliados.

| G. Bicicletários | 0,000 pontos |
|---|---|

Quadro 32 - Notas para os bicicletários CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| G.01 | Bicicletário | 0 |
| G.02 | Estrutura de apoio ao ciclista | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

h) Pontuação média de vagas para motos

| H. Vagas para motos | 0,000 pontos |
|---|---|

Não há vagas para motos na entrequadra em questão.

Quadro 33 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| H.01 | Vagas para motocicletas | 0 |
| H.02 | Sinalização horizontal | 0 |
| H.03 | Sinalização vertical | 0 |
| H.04 | Distância do ponto de iluminação | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

i) Pontuação média de vagas de uso geral

| I. Vagas de uso geral | 2,250 pontos |
|---|---|

Nesta quadra, foi possível observar a demarcação de algumas vagas e estas apresentavam dimensões adequadas, conforme o critério estabelecido no Capítulo 3. Como não foi possível analisar as demais vagas, então o item I.04 foi pontuado proporcionalmente ao item I.01. A distância de afastamento das vagas em relação ao ponto de concordância da curva da esquina foi inferior a 5,0 m, o que ocasionou a nota adotada para o critério I.03.

Quadro 34 - Notas para as vagas de uso geral CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| I.01 | Demarcação das vagas | 2 |
| I.02 | Proximidade do ponto de iluminação das vagas em geral | 4 |
| I.03 | Distância de afastamento das vagas em relação ao ponto de concordância da curva da esquina | 1 |
| I.04 | Largura das vagas | 2 |

Fonte: Elaborado pela autora.

j) Pontuação média de vagas para idosos

| J. Vagas para idosos | 2,400 pontos |
|---|---|

Nesta quadra apenas uma das vagas destinadas a idosos possui demarcação, entretanto não há nenhuma sinalização horizontal adicional para essa estrutura. A dimensão da vaga que possui demarcação não apresenta largura adicional, como definido por norma. Não há rampas próximas às vagas em questão e apenas 2% das vagas totais são destinadas a idosos, enquanto deveriam ser 5%.

Quadro 35 - Notas para as vagas de idosos CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| J.01 | Percentual de vagas destinadas a idosos | 2 |
| J.02 | Sinalização vertical indicativa de vaga de idoso | 5 |
| J.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga de idoso | 1 |
| J.04 | Localização das vagas de idoso | 0 |
| J.05 | Proximidade de iluminação de vaga de idoso | 4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

k) Pontuação média de vagas PNE

| K. Vagas PNE | 3,500 pontos |
|---|---|

Nesta entrequadra, há apenas vagas destinadas a PNE no estacionamento em frente ao supermercado da ilha, que é manutenido por esse comércio, mas não há vagas adicionais ao longo da entrequadra.

Quadro 36 - Notas para as vagas PNE CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| K.01 | Quantidade de vagas destinadas a portadores de necessidades especiais | 2 |
| K.02 | Dimensões da vaga PNE | 5 |
| K.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga para PNE | 0 |
| K.04 | Localização da vaga para PNE | 4 |
| K.05 | Sinalização vertical indicativa de vaga de PNE | 5 |
| K.06 | Proximidade do ponto de iluminação da vaga PNE | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

l) Pontuação média de vagas para carga e descarga

| L. Vagas para carga e descarga | 3,000 pontos |
|---|---|

Na entrequadra CLN 402/403, há sinalização vertical indicativa de locais destinados a carga e descarga, mas não há nenhum tipo de sinalização horizontal que delimite espaços para tais práticas, o que impossibilitou verificar as dimensões deste tipo de infraestrutura. Também não há rampas próximas a esse tipo de infraestrutura, o que dificulta o trânsito de cargas do caminhão para as lojas e vice-versa.

Quadro 37 - Quadro 35 - Notas para as vagas de carga e descarga CLN 404/405

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| L.01 | Estacionamento para veículos de carga | 5 |
| L.02 | Demarcação para carga e descarga (horizontal) | 0 |
| L.03 | Sinalização vertical de carga e descarga | 5 |
| L.04 | Presença de rampas e rebaixamento de calçadas | 0 |
| L.05 | Proximidade de iluminação de vaga de carga e descarga | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

### 4.2.3 Características relacionadas à segurança

Durante o dia de coleta de dados na entrequadra foram observados 13 encontros, 2 conflitos leves e 2 conflitos graves. Os conflitos graves se deram entre veículos e pedestres, e

foram ocasionados pelo mesmo indivíduo que aparentava estar embriagado. Os dois conflitos leves se deram entre veículos e ciclistas. O período com maior quantidade de encontros foi o horário do almoço, em que ocorreram 69% dos encontros, 50% dos conflitos leves e 100% dos conflitos graves.

Nesta quadra, durante todo o dia ocorreram mais travessias fora da faixa de pedestres que na faixa efetivamente, pois esta quadra não apresentou muito fluxo de veículos, o que favorece a travessia no local mais cômodo considerando o trajeto de cada pedestre, entretanto tal fato também faz que os veículos desenvolvam velocidades mais elevadas, o que agrava os efeitos de um possível acidente.

A maioria dos funcionários entrevistados disse não ter conhecimento de acidentes ou conflitos no local de estudo, mas um deles disse ter presenciado um acidente na quadra por volta de um ano, em que aconteceu um atropelamento de uma senhora por uma motocicleta que estaria trafegando a uma velocidade muito alta e por isso não conseguiu parar quando se aproximou da pessoa que realizava a travessia fora da faixa de pedestres. Segundo o entrevistado, tal fato ocorreu no período de uma manhã ensolarada de um dia útil.

Os dados relacionados à segurança desta quadra encontram-se no quadro seguinte:

Tabela 2 - Dados de tráfego CLN 404/405

| **CLN 404/405** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horário | Período | Fluxo de Veículos | Encontros | Número de Conflitos | | Condição climática | Encontros | Conflitos Leves | Conflitos Graves |
| | | | | Leves | Graves | | | | |
| 07:00 | Início da Manhã | 13 | - | - | - | Chuvosa | 8% | 0% | 0% |
| 07:15 | | 25 | - | - | - | | | | |
| 07:30 | | 19 | - | - | - | | | | |
| 07:45 | | 16 | - | - | - | | | | |
| 08:00 | | 19 | - | - | - | | | | |
| 08:15 | | 17 | 1 | - | - | | | | |
| 08:30 | | 14 | - | - | - | | | | |
| 08:45 | | 23 | - | - | - | | | | |
| 09:00 | | 30 | - | - | - | | | | |
| 11:30 | Horário de almoço | 31 | - | - | - | Nublada | 69% | 50% | 100% |
| 11:45 | | 27 | 2 | - | - | | | | |
| 12:00 | | 23 | 1 | - | - | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12:15 | | 28 | 2 | - | 1 | | | | |
| 12:30 | | 35 | 2 | - | - | | | | |
| 12:45 | | 37 | 2 | 1 | 1 | | | | |
| 13:00 | | 24 | - | - | - | | | | |
| 13:15 | | 30 | - | - | - | | | | |
| 13:30 | | 25 | - | - | - | | | | |
| 17:00 | Final do expediente | 16 | - | - | - | Nublada | 23% | 50% | 0% |
| 17:15 | | 17 | 1 | 1 | - | | | | |
| 17:30 | | 27 | 1 | - | - | | | | |
| 17:45 | | 25 | - | - | - | | | | |
| 18:00 | | 25 | 1 | - | - | | | | |
| 18:15 | | 17 | - | - | - | | | | |
| 18:30 | | 26 | - | - | - | | | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

## 4.3 CLN 406/407

### 4.3.1 Características gerais

A CLN 406/407 é uma entrequadra central que fornece acesso à via L2 pela Asa Norte. Esta entrequadra é bastante utilizada por pessoas que possuem como origem ou destino a Universidade de Brasília dada sua localização. Esta possibilita acesso às quadras residenciais 405, 406, 407 e 408.

O edifício da ilha desta quadra contém algumas lojas, dentre elas uma academia, que gera movimento desde 6h. Além disso, existe uma loja de livros usados bem conhecida, algumas lanchonetes e comércios diversos. Nesta quadra o maior fluxo de veículos e pessoas ocorreu no período do almoço, compreendido entre 12h30 e 13h00.

### 4.3.2 Características relacionadas às infraestruturas

a) Pontuação média de calçadas

| A. Calçada | 4,143 pontos |
|---|---|

As calçadas desta quadra encontram-se com largura adequada em quase toda sua extensão, com alguns desníveis e trechos com superfície irregular. Nem todos os trechos possuem superfície completamente firme e estável, mas, de uma maneira geral, esta infraestrutura apresenta um bom desempenho quando avaliados aspectos como arborização, iluminação, inclinação transversal e longitudinal e tipo de superfície.

Quadro 38 - Notas para as calçadas CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| A.01 | Largura da calçada | 4 |
| A.02 | Regularidade da superfície | 3 |
| A.03 | Existência de desníveis | 4 |
| A.04 | Firmeza e estabilidade da superfície | 3 |
| A.05 | Tipo de superfície | 5 |
| A.06 | Inclinação longitudinal | 5 |
| A.07 | Inclinação transversal | 5 |
| A.08 | Presença de equipamentos suspensos | 5 |
| A.09 | Obstáculos na faixa livre | 4 |
| A.10 | Presença de grelhas ou vãos de dilatação | 5 |
| A.11 | Presença de caixas de inspeção ou visita | 5 |
| A.12 | Arborização nas vias laterais | 5 |
| A.13 | Continuidade das calçadas | 4 |
| A.14 | Presença de iluminação nas calçadas | 4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

b) Pontuação média de pontos de ônibus

| B. Pontos de ônibus | 2,692 pontos |
|---|---|

Os pontos de ônibus relativos à entrequadra estudada possuem características semelhantes aos demais pontos de ônibus observados. Foram observados os mesmos pontos positivos e pontos a melhorar já apresentados pelas duas quadras anteriores.

Quadro 39- Notas para os pontos de ônibus CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| B.01 | Presença de abrigo de passageiros | 5 |
| B.02 | Sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio nas paradas de ônibus | 0 |
| B.03 | Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque das paradas de ônibus | 0 |
| B.04 | Largura das calçadas nos pontos de ônibus | 5 |
| B.05 | Rampa de acesso às paradas de ônibus | 0 |
| B.06 | Presença de meio fio nas paradas de ônibus | 5 |
| B.07 | Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus | 0 |
| B.08 | Presença de iluminação pública | 0 |
| B.09 | Presença de baia nos pontos | 5 |
| B.10 | Profundidade de reentrância das baias de ônibus nas calçadas | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| B.11 | Presença de painel informativo do transporte público nos pontos de ônibus | 0 |
| B.12 | Presença de assentos fixos nas paradas de ônibus | 5 |
| B.13 | Espaço para pessoas com cadeira de rodas embaixo do abrigo de passageiros nas paradas de ônibus | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

c) Pontuação média de faixas de pedestre

| C. Faixa de Pedestres | 3,667 pontos |
|---|---|

As faixas de pedestre possuem boas condições de conservação, mas, semelhante ao exposto nas outras entrequadras, existe uma das faixas posicionada inadequadamente sob a ótica de motoristas e pedestres.

Quadro 40 - Notas para as faixas de pedestre CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| C.01 | Dimensão das faixas de pedestre | 5 |
| C.02 | Sinalização das faixas | 5 |
| C.03 | Presença de sinalização vertical | 5 |
| C.04 | Presença de iluminação | 4 |
| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
| C.05 | Presença de linhas de estímulo à redução de velocidade | 0 |
| C.06 | Localização da faixa de pedestres (pedestres) | 3,33 |
| C.07 | Localização da faixa de pedestres (motoristas) | 3,33 |

Fonte: Elaborado pela autora.

d) Pontuação média de interseção semaforizada

| D. Interseção semaforizada | 5,000 pontos |
|---|---|

A interseção semaforizada desta quadra apresentou nota máxima em todos os aspectos, uma vez que a botoeira de acionamento encontra-se posicionada a 1,20 m de altura, possui a regulagem de tempo adequada para travessia de pedestres e funciona quando acionada nas duas extremidades da faixa de pedestres.

Quadro 41 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| D.01 | Altura do dispositivo manual de acionamento do semáforo | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| D.02 | Tempo para travessia de pedestres | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

e) Pontuação média de rampas

| E. Rampas | 2,667 pontos |
|---|---|

A quadra em questão apresenta menos rampas que as outras duas quadras já analisadas. Nas estruturas de mobilidade urbana apresentadas, o piso é de material antiderrapante e foi observado que existem corrimãos de acordo com o padrão estabelecido pela NBR 9050:2015, apesar de não estarem presentes em todas as rampas necessárias. Além disso, foram observadas rampas cujo o comprimento e a inclinação encontram-se inadequados.

Quadro 42 - Notas para as rampas CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| E.01 | Material do piso da rampa | 5 |
| E.02 | Presença de piso tátil de alerta na rampa | 0 |
| E.03 | Inclinação longitudinal da rampa | 2 |
| E.04 | Comprimento da rampa | 2 |
| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
| E.05 | Largura da rampa | 4 |
| E.06 | Presença de corrimãos | 3 |

Fonte: Elaborado pela autora.

f) Pontuação média de ciclovias

| F. Ciclovias | 4,000 pontos |
|---|---|

As ciclovias da quadra em questão não encontram-se em boas condições de conservação, visto que a pintura encontra-se desbotada e apagada em diversos pontos. Em relação à largura, esta pode ser considerada adequada e uniforme em toda extensão.

Quadro 43 - Notas para as ciclovias CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| F.01 | Sinalização horizontal das ciclovias | 2 |
| F.02 | Sinalização da zona de cruzamento entre ciclovias e rodovias | - |
| F.03 | Largura da ciclovia | 5 |
| F.04 | Inclinação em ciclovias | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

g) Pontuação média de bicicletários

| G. Bicicletários | 2,500 pontos |
|---|---|

Esta foi a única quadra em que foi possível observar a presença de bicicletários, mas ainda assim não há nenhum tipo de estrutura de apoio ao ciclista que contém bebedouros e banheiros ou vestiários.

Quadro 44 - Notas para os bicicletários CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| G.01 | Bicicletário | 5 |
| G.02 | Estrutura de apoio ao ciclista | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

h) Pontuação média de vagas para motos

| H. Vagas para motos | 0,000 pontos |
|---|---|

Não foram identificadas vagas destinadas exclusivamente a motos nesta entrequadra.

Quadro 45 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| H.01 | Vagas para motocicletas | 0 |
| H.02 | Sinalização horizontal | 0 |
| H.03 | Sinalização vertical | 0 |
| H.04 | Distância do ponto de iluminação | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

i) Pontuação média de vagas de uso geral

| I. Vagas de uso geral | 1,500 pontos |
|---|---|

Não foi possível identificar nenhum tipo de demarcação de vagas na quadra, o que impossibilita a verificação de suas dimensões. O estacionamento é bem iluminado nesta quadra e as vagas das extremidades encontram-se muito próximas ao ponto de concordância da última curva.

Quadro 46 - Notas para as vagas de uso geral CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| I.01 | Demarcação das vagas | 0 |
| I.02 | Proximidade do ponto de iluminação das vagas em geral | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| I.03 | Distância de afastamento das vagas em relação ao ponto de concordância da curva da esquina | 1 |
| I.04 | Largura das vagas | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

j) Pontuação média de vagas para idosos

| J. Vagas para idosos | 2,200 pontos |
|---|---|

Também não foi observado nenhum tipo de sinalização horizontal para as vagas de idosos, o que impossibilitou a verificação das dimensões destas. Não foi observada a quantidade de vagas adequada, pois não a quantidade de vagas destinadas a idosos não chega a 5%. Além disso, não foram observadas rampas próximas aos locais em que a sinalização vertical indicativa deste tipo de vagas se encontra.

Quadro 47 - Notas para as vagas de idosos CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| J.01 | Percentual de vagas destinadas a idosos | 2 |
| J.02 | Sinalização vertical indicativa de vaga de idoso | 5 |
| J.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga de idoso | 0 |
| J.04 | Localização das vagas de idoso | 0 |
| J.05 | Proximidade de iluminação de vaga de idoso | 4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

k) Pontuação média de vagas PNE

| K. Vagas PNE | 3,167 pontos |
|---|---|

Nesta entrequadra, há quase 2% das vagas destinadas a PNE e estas encontram-se próximas a um rebaixamento de calçada e a pontos de iluminação, garantindo condições de luminosidade adequadas. Não foram avaliadas as dimensões das vagas, pois não há nenhum tipo de demarcação ou sinalização horizontal.

Quadro 48 - Notas para as vagas PNE CLN 406/407

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| K.01 | Quantidade de vagas destinadas a portadores de necessidades especiais | 5 |
| K.02 | Dimensões da vaga PNE | 0 |

| | | |
|---|---|---|
| K.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga para PNE | 0 |
| K.04 | Localização da vaga para PNE | 4 |
| K.05 | Sinalização vertical indicativa de vaga de PNE | 5 |
| K.06 | Proximidade do ponto de iluminação da vaga PNE | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

l) Pontuação média de vagas para carga e descarga

| **L. Vagas para carga e descarga** | **3,000 pontos** |
|---|---|

Não há sinalização horizontal que demarque o local exato destinado a cargas e descargas o que impossibilitou a verificação de suas dimensões, mas há sinalização vertical indicativa de locais destinados à infraestrutura em questão. Outro fato que merece destaque é a ausência de rampas próximas a esse tipo de infraestrutura, o que dificulta o trânsito de cargas do caminhão para as lojas e vice-versa.

Quadro 49 - Notas para as vagas de carga e descarga CLN 406/407

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
|---|---|---|
| L.01 | Estacionamento para veículos de carga | 5 |
| L.02 | Demarcação para carga e descarga (horizontal) | 0 |
| L.03 | Sinalização vertical de carga e descarga | 5 |
| L.04 | Presença de rampas e rebaixamento de calçadas | 0 |
| L.05 | Proximidade de iluminação de vaga de carga e descarga | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

### 4.3.3 Características relacionadas à segurança

Esta foi a quadra que apresentou maior movimentação ao longo do período de observação. Durante o dia de coleta de dados na entrequadra foram observados 84 encontros, 7 conflitos leves e 1 conflito grave. O conflitos grave se deu entre veículo e pedestre, assim como todos os conflitos leves e encontros. Alguns encontros e conflitos foram causados pela pessoa que vigiava os carros estacionados ao longo da via. O período com maior quantidade de conflitos e encontros foi o horário do almoço, em que ocorreram 60% dos encontros, 71% dos conflitos leves e 100% dos conflitos graves.

Nesta quadra, algumas travessias foram realizadas na faixa de pedestres, mas a maioria delas ocorreu das quadras para a ilha. É perceptível que a academia é um polo gerador de viagens nesta quadra, visto que a maioria dos pedestres se dirigiam até lá. Além disso, esta foi a única quadra em que houve uma grande quantidade de carros que entrou na quadra, mas não chegou a passar pela interseção semafórica entre os blocos centrais.

Segundo os funcionários entrevistados, não há notícias de nenhum acidente envolvendo pedestres ou ciclistas na quadra, entretanto é comum a ocorrência de batidas leves entre veículos que trafegam na pista e aqueles que estão saindo do estacionamento. Nenhum dos funcionários soube informar sobre a ocorrência de conflitos na entrequadra.

Os dados relacionados à segurança desta quadra encontram-se no quadro seguinte:

Tabela 3 - Dados de tráfego CLN 406/407

| **CLN 406/407** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horário | Período | Fluxo de Veículos | Encontros | Número de Conflitos | | Condição climática | Encontros | Conflitos Leves | Conflitos Graves |
| | | | | Leves | Graves | | | | |
| 07:00 | Início da Manhã | 4 | - | - | - | Chuvosa | 0% | 14% | 0% |
| 07:15 | | 11 | - | - | - | | | | |
| 07:30 | | 15 | - | - | - | | | | |
| 07:45 | | 12 | - | - | - | | | | |
| 08:00 | | 29 | - | - | - | | | | |
| 08:15 | | 19 | - | 1 | - | | | | |
| 08:30 | | 18 | - | - | - | | | | |
| 08:45 | | 18 | - | - | - | | | | |
| 09:00 | | 22 | - | - | - | | | | |
| 11:30 | Horário de almoço | 19 | - | - | - | Chuvosa | 60% | 71% | 100% |
| 11:45 | | 23 | 1 | - | - | | | | |
| 12:00 | | 21 | 8 | - | - | | | | |
| 12:15 | | 35 | 8 | 2 | 1 | | | | |
| 12:30 | | 45 | 11 | 2 | - | | | | |
| 12:45 | | 47 | 12 | 1 | - | | | | |
| 13:00 | | 39 | 5 | - | - | | | | |
| 13:15 | | 39 | 5 | - | - | | | | |
| 13:30 | | 30 | - | - | - | | | | |
| 17:00 | Final do expediente | 23 | 1 | - | - | Nublada | 40% | 14% | 0% |
| 17:15 | | 20 | 1 | - | - | | | | |
| 17:30 | | 20 | 5 | 1 | - | | | | |
| 17:45 | | 35 | 6 | - | - | | | | |
| 18:00 | | 23 | 12 | - | - | | | | |
| 18:15 | | 38 | 5 | - | - | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18:30 | | 37 | 4 | - | - | | | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

## 4.4 CLN 408/409

### 4.4.1 Características gerais

A CLN 408/409 é uma das entrequadras com maior quantidade de bares, mas existem também restaurantes, lanchonetes e lojas de livros usados, além de outros comércios genéricos. O edifício da ilha desta quadra é um supermercado e é possível observar que a maioria das pessoas que transitavam pelas infraestruturas de mobilidade nos horários de observação eram moradores de quadras próximas. Nesta quadra o maior fluxo de veículos e pessoas ocorreu no final do dia, entre 17h e 18h30, uma vez que nem todos os comércios encontravam-se abertos no período do almoço.

### 4.4.2 Características relacionadas às infraestruturas

a) Pontuação média de calçadas

| **A. Calçada** | **3,786 pontos** |
|---|---|

As calçadas desta quadra apresentam muitos desníveis, seções com largura inferior à normatizada, seja por conta de obstáculos fixos ou carros que estacionam com os pneus encostados no meio fio, fazendo que parte de sua lataria ocupe um espaço considerável na calçada. Além disso, foram observadas caixas de inspeção e caixas de visita localizadas na calçada, cujas tampas não estavam niveladas com o nível do passeio. O piso é de material antiderrapante, as inclinações encontram-se dentro do estabelecido por norma e não há grelhas nas calçadas.

Quadro 50 - Notas para as calçadas CLN 408/409

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
|---|---|---|
| A.01 | Largura da calçada | 3 |
| A.02 | Regularidade da superfície | 3 |
| A.03 | Existência de desníveis | 2 |
| A.04 | Firmeza e estabilidade da superfície | 3 |
| A.05 | Tipo de superfície | 5 |
| A.06 | Inclinação longitudinal | 5 |
| A.07 | Inclinação transversal | 5 |
| A.08 | Presença de equipamentos suspensos | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| A.09 | Obstáculos na faixa livre | 3 |
| A.10 | Presença de grelhas ou vãos de dilatação | 5 |
| A.11 | Presença de caixas de inspeção ou visita | 2 |
| A.12 | Arborização nas vias laterais | 5 |
| A.13 | Continuidade das calçadas | 4 |
| A.14 | Presença de iluminação nas calçadas | 3 |

Fonte: Elaborado pela autora.

b) Pontuação média de pontos de ônibus

| **B. Pontos de ônibus** | **2,692 pontos** |
|---|---|

Nos pontos de ônibus relativos à entrequadra não foram observados os aspectos relativos a iluminação, rampa, piso tátil ou painel informativo. Os demais aspectos analisados encontram-se em boas condições de conservação.

Quadro 51- Notas para os pontos de ônibus CLN 408/409

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
|---|---|---|
| B.01 | Presença de abrigo de passageiros | 5 |
| B.02 | Sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio nas paradas de ônibus | 0 |
| B.03 | Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque das paradas de ônibus | 0 |
| B.04 | Largura das calçadas nos pontos de ônibus | 5 |
| B.05 | Rampa de acesso às paradas de ônibus | 0 |
| B.06 | Presença de meio fio nas paradas de ônibus | 5 |
| B.07 | Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus | 0 |
| B.08 | Presença de iluminação pública | 0 |
| B.09 | Presença de baia nos pontos | 5 |
| B.10 | Profundidade de reentrância das baias de ônibus nas calçadas | 5 |
| B.11 | Presença de painel informativo do transporte público nos pontos de ônibus | 0 |
| B.12 | Presença de assentos fixos nas paradas de ônibus | 5 |
| B.13 | Espaço para pessoas com cadeira de rodas embaixo do abrigo de passageiros nas paradas de ônibus | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

c) Pontuação média de faixas de pedestre

| C. Faixa de Pedestres | 3,428 pontos |
|---|---|

Nesta quadra, as condições de conservação das faixas de pedestres encontram-se boas como também observado nas outras quadras. Entretanto, nesta quadra, uma das três faixas analisadas possui a localização ruim para os pedestres e duas faixas possuem localização ruim para os veículos.

Quadro 52 - Notas para as faixas de pedestre CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| C.01 | Dimensão das faixas de pedestre | 5 |
| C.02 | Sinalização das faixas | 5 |
| C.03 | Presença de sinalização vertical | 5 |
| C.04 | Presença de iluminação | 4 |
| C.05 | Presença de linhas de estímulo à redução de velocidade | 0 |
| C.06 | Localização da faixa de pedestres (pedestres) | 3,33 |
| C.07 | Localização da faixa de pedestres (motoristas) | 1,67 |

Fonte: Elaborado pela autora.

d) Pontuação média de interseção semaforizada

| D. Interseção semaforizada | 3,750 pontos |
|---|---|

A única interseção semaforizada da quadra em questão apresentou uma das botoeiras adequadamente posicionada e a outra acima do limite estabelecido por norma. Apesar disso, as duas possuem funcionamento correto e um intervalo de tempo para travessia razoável.

Quadro 53 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| D.01 | Altura do dispositivo manual de acionamento do semáforo | 5 |
| D.02 | Tempo para travessia de pedestres | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

e) Pontuação média de rampas

| E. Rampas | 2,333 pontos |
|---|---|

As rampas observadas apresentam o piso de material antiderrapante, porém nem sempre o comprimento é adequado, visto que há rampas maiores que 3,50 m sem patamar de descanso, com a inclinação maior que 8,33% e nenhum dos corrimãos empregados nas rampas encontra-se de acordo com o padrão normatizado.

Quadro 54 - Notas para as rampas CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| E.01 | Material do piso da rampa | 5 |
| E.02 | Presença de piso tátil de alerta na rampa | 0 |
| E.03 | Inclinação longitudinal da rampa | 1 |
| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
| E.04 | Comprimento da rampa | 2 |
| E.05 | Largura da rampa | 4 |
| E.06 | Presença de corrimãos | 2 |

Fonte: Elaborado pela autora.

f) Pontuação média de ciclovias

| F. Ciclovias | 4,333 pontos |
|---|---|

A pintura das ciclovias encontra-se ainda visível, porém já necessita de manutenção. A largura das ciclovias é uniforme e encontra-se dentro do limite mínimo estabelecido por norma.

Quadro 55 - Notas para as ciclovias CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| F.01 | Sinalização horizontal das ciclovias | 3 |
| F.02 | Sinalização da zona de cruzamento entre ciclovias e rodovias | - |
| F.03 | Largura da ciclovia | 5 |
| F.04 | Inclinação em ciclovias | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

g) Pontuação média de bicicletários

| G. Bicicletários | 0,000 pontos |
|---|---|

Não foram encontrados bicicletários ou estruturas de apoio ao ciclista para serem avaliados.

Quadro 56 - Notas para os bicicletários CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| G.01 | Bicicletário | 0 |
| G.02 | Estrutura de apoio ao ciclista | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

h) Pontuação média de vagas para motos

| H. Vagas para motos | 0,000 pontos |
|---|---|

Não foram observadas vagas exclusivas para motos.

Quadro 57 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| H.01 | Vagas para motocicletas | 0 |
| H.02 | Sinalização horizontal | 0 |
| H.03 | Sinalização vertical | 0 |
| H.04 | Distância do ponto de iluminação | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

i) Pontuação média de vagas de uso geral

| I. Vagas de uso geral | 1,500 pontos |
|---|---|

Não foi possível identificar nenhum tipo de demarcação de vagas na quadra, o que impossibilita a verificação de suas dimensões. O estacionamento é bem iluminado nesta quadra e as vagas das extremidades encontram-se muito próximas ao ponto de concordância da última curva.

Quadro 58 - Notas para as vagas de uso geral CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| I.01 | Demarcação das vagas | 0 |
| I.02 | Proximidade do ponto de iluminação das vagas em geral | 5 |
| I.03 | Distância de afastamento das vagas em relação ao ponto de concordância da curva da esquina | 1 |
| I.04 | Largura das vagas | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

j) Pontuação média de vagas para idosos

| J. Vagas para idosos | 3,400 pontos |
|---|---|

Também não foi observado nenhum tipo de sinalização horizontal para as vagas de idosos, o que impossibilitou a verificação das dimensões destas. Foram observadas rampas próximas aos locais em que a sinalização vertical indicativa deste tipo de vagas se encontra e tais vagas são bem iluminadas. Na quadra em questão, não há 5%das vagas destinadas a idosos, como previsto em legislação.

Quadro 59 - Notas para as vagas de idosos CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| J.01 | Percentual de vagas destinadas a idosos | 2 |
| J.02 | Sinalização vertical indicativa de vaga de idoso | 5 |
| J.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga de idoso | 0 |
| J.04 | Localização das vagas de idoso | 5 |
| J.05 | Proximidade de iluminação de vaga de idoso | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

k) Pontuação média de vagas PNE

| K. Vagas PNE | 3,167 pontos |
|---|---|

Nesta entrequadra, há 2% das vagas destinadas a portadores de necessidades especiais, que só foram identificadas por conta da sinalização vertical. Não foi possível avaliar as dimensões necessárias, pois não há nenhum tipo de demarcação de vagas nesta quadra.

Quadro 60 - Notas para as vagas PNE CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| K.01 | Quantidade de vagas destinadas a portadores de necessidades especiais | 5 |
| K.02 | Dimensões da vaga PNE | 0 |
| K.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga para PNE | 0 |
| K.04 | Localização da vaga para PNE | 4 |
| K.05 | Sinalização vertical indicativa de vaga de PNE | 5 |
| K.06 | Proximidade do ponto de iluminação da vaga PNE | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

l) Pontuação média de vagas para carga e descarga

| L. Vagas para carga e descarga | 3,000 pontos |
|---|---|

Há sinalização indicativa de locais destinados a carga e descarga na entrequadra em questão, mas não há nenhum tipo de sinalização horizontal que delimite espaços para tais práticas. Desta forma, assim como ocorreu para as outras vagas já citadas, não foi possível verificar as dimensões deste tipo de infraestrutura. Nesta quadra também se notou a ausência de rampas próximas a tal infraestrutura, como observado nas quadras anteriores.

Quadro 61 - Notas para as vagas de carga e descarga CLN 408/409

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| L.01 | Estacionamento para veículos de carga | 5 |
| L.02 | Demarcação para carga e descarga (horizontal) | 0 |
| L.03 | Sinalização vertical de carga e descarga | 5 |
| L.04 | Presença de rampas e rebaixamento de calçadas | 0 |
| L.05 | Proximidade de iluminação de vaga de carga e descarga | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

### 4.4.3 Características relacionadas à segurança

Durante o dia de coleta de dados na entrequadra foram observados 25 encontros, 6 conflitos leves e 1 conflito grave. O conflito grave se deu entre dois veículos, quando um tentou ultrapassar o outro pela contramão. Dois conflitos leves se deram entre pedestres e veículos e, os outros quatro, se deram entre automóveis. Todos os encontros observados se deram entre veículos e pedestres. O período com maior quantidade de conflitos e encontros foi no final do dia, em que ocorreram 52% dos encontros, 50% dos conflitos leves e 100% dos conflitos graves.

Nesta quadra, muitas travessias se deram na faixa de pedestres e em direção ao supermercado da ilha da quadra, mas o movimento observado não foi muito grande. Segundo funcionários entrevistados, não há notícias de nenhum acidente envolvendo pedestres ou ciclistas na quadra, entretanto é comum a ocorrência de batidas leves entre veículos que trafegam na pista e aqueles que estão saindo do estacionamento. Os funcionários do comércio alegaram que em alguns casos existem conflitos frequentes entre veículos, pois, por ser uma quadra pouco movimentada, os motoristas se preocupam menos quando pretendem sair do estacionamento, causando conflitos de trânsito.

Os dados relacionados à segurança desta quadra encontram-se no quadro seguinte:

Tabela 4 - Dados de tráfego CLN 408/409

| CLN 408/409 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horário | Período | Fluxo de Veículos | Encontros | Número de Conflitos | | Condição climática | Encontros | Conflitos Leves | Conflitos Graves |
| | | | | Leves | Graves | | | | |
| 07:00 | Início da Manhã | 7 | - | - | - | Ensolarada | 0% | 0% | 0% |
| 07:15 | | 12 | - | - | - | | | | |
| 07:30 | | 21 | - | - | - | | | | |
| 07:45 | | 35 | - | - | - | | | | |
| 08:00 | | 25 | - | - | - | | | | |
| 08:15 | | 20 | - | - | - | | | | |
| 08:30 | | 17 | - | - | - | | | | |
| 08:45 | | 17 | - | - | - | | | | |
| 09:00 | | 17 | - | - | - | | | | |
| 11:30 | Horário de almoço | 19 | - | - | - | Ensolarada | 48% | 50% | 0% |
| 11:45 | | 21 | - | 1 | - | | | | |
| 12:00 | | 19 | 4 | - | - | | | | |
| 12:15 | | 15 | 5 | - | - | | | | |
| 12:30 | | 9 | 3 | - | - | | | | |
| 12:45 | | 16 | - | 1 | - | | | | |
| 13:00 | | 23 | - | - | - | | | | |
| 13:15 | | 20 | - | 1 | - | | | | |
| 13:30 | | 17 | - | - | - | | | | |
| 17:00 | Final do expediente | 14 | 5 | - | - | Ensolarada | 52% | 50% | 100% |
| 17:15 | | 24 | - | - | 1 | | | | |
| 17:30 | | 25 | 3 | 1 | - | | | | |
| 17:45 | | 33 | 1 | - | - | | | | |
| 18:00 | | 23 | 1 | - | - | | | | |
| 18:15 | | 23 | 3 | 1 | - | | | | |
| 18:30 | | 23 | - | 1 | - | | | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

## 4.5 CLN 410/411

### 4.5.1 Características gerais

A CLN 410/411 foi a última entrequadra avaliada. Esta entrequadra possui na ilha um edifício residencial e foi a quadra em que foi observado menor movimentação de veículos e pedestres. Nesta quadra, há uma escola parque, que é um local de ensino de artes e educação

física para crianças até o 5º ano. Observou-se que a maioria das crianças chega e sai de ônibus escolar ou a pé, acompanhadas por um responsável. Desta forma, é possível afirmar que a presença da escola não influencia muito no movimento do local estudado.

Nesta quadra, um dos polos geradores de movimento durante a manhã é a padaria, e no final do dia são os bares universitários. Durante a coleta de dados, foi observado que trata-se de uma quadra bastante tranquila em relação ao movimento mas tal fato também faz com que os motoristas cometam infrações de trânsito, como por exemplo, retornar em lugares indevidos. Além disso, observou-se que a maioria das pessoas que utiliza as estruturas de mobilidade são moradores locais de quadras vizinhas.

### 4.5.2 Características relacionadas às infraestruturas

a) Pontuação média de calçadas

| **A. Calçada** | **3,786 pontos** |
|---|---|

As calçadas desta quadra apresentam condições de conservação ruis em parte da sua extensão. Existe uma ausência de continuidade em alguns trechos e foi observado que nem sempre há a presença das dimensões mínimas estabelecidas por norma para o comprimento do passeio ou relativos à faixa de serviço. Existem diversos desníveis que tornam a calçada inacessível para pessoas com dificuldades de locomoção. As condições de iluminação podem ser consideradas boas e o material empregado no piso é adequado. Há um trecho com inclinação longitudinal bem acima do razoável.

Quadro 62 - Notas para as calçadas CLN 410/411

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
|---|---|---|
| A.01 | Largura da calçada | 4 |
| A.02 | Regularidade da superfície | 2 |
| A.03 | Existência de desníveis | 2 |
| A.04 | Firmeza e estabilidade da superfície | 4 |
| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Nota** |
| A.05 | Tipo de superfície | 5 |
| A.06 | Inclinação longitudinal | 3 |
| A.07 | Inclinação transversal | 5 |
| A.08 | Presença de equipamentos suspensos | 5 |
| A.09 | Obstáculos na faixa livre | 3 |
| A.10 | Presença de grelhas ou vãos de dilatação | 3 |
| A.11 | Presença de caixas de inspeção ou visita | 5 |
| A.12 | Arborização nas vias laterais | 5 |
| A.13 | Continuidade das calçadas | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| A.14 | Presença de iluminação nas calçadas | 4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

b) Pontuação média de pontos de ônibus

| B. Pontos de ônibus | 2,692 pontos |
|---|---|

Observa-se um padrão nos pontos de ônibus locais, de maneira que os pontos a serem ressaltados para este tipo de infraestrutura são semelhantes. Não há iluminação, piso tátil ou painel informativo, mas é possível perceber os outros itens avaliados com boas condições de conservação.

Quadro 63- Notas para os pontos de ônibus CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| B.01 | Presença de abrigo de passageiros | 5 |
| B.02 | Sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio nas paradas de ônibus | 0 |
| B.03 | Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque das paradas de ônibus | 0 |
| B.04 | Largura das calçadas nos pontos de ônibus | 5 |
| B.05 | Rampa de acesso às paradas de ônibus | 0 |
| B.06 | Presença de meio fio nas paradas de ônibus | 5 |
| B.07 | Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus | 0 |
| B.08 | Presença de iluminação pública | 0 |
| B.09 | Presença de baia nos pontos | 5 |
| B.10 | Profundidade de reentrância das baias de ônibus nas calçadas | 5 |
| B.11 | Presença de painel informativo do transporte público nos pontos de ônibus | 0 |
| B.12 | Presença de assentos fixos nas paradas de ônibus | 5 |
| B.13 | Espaço para pessoas com cadeira de rodas embaixo do abrigo de passageiros nas paradas de ônibus | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

c) Pontuação média de faixas de pedestre

| C. Faixa de Pedestres | 3,428 pontos |
|---|---|

As faixas de pedestres da quadra encontram-se em excelentes condições, mas a localização de uma das três faixas de pedestres não é adequada para os pedestres e duas possuem posição inadequada para o motorista.

Quadro 64 - Notas para as faixas de pedestre CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| C.01 | Dimensão das faixas de pedestre | 5 |
| C.02 | Sinalização das faixas | 5 |
| C.03 | Presença de sinalização vertical | 5 |
| C.04 | Presença de iluminação | 4 |
| C.05 | Presença de linhas de estímulo à redução de velocidade | 0 |
| C.06 | Localização da faixa de pedestres (pedestres) | 3,33 |
| C.07 | Localização da faixa de pedestres (motoristas) | 1,67 |

Fonte: Elaborado pela autora.

d) Pontuação média de interseção semaforizada

| D. Interseção semaforizada | 5,000 pontos |
|---|---|

A interseção semaforizada desta quadra apresentou as botoeiras corretamente posicionadas e funcionando adequadamente. O tempo destinado à travessia também pode ser considerado adequado.

Quadro 65 - Notas para as interseções semaforizadas CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| D.01 | Altura do dispositivo manual de acionamento do semáforo | 5 |
| D.02 | Tempo para travessia de pedestres | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

e) Pontuação média de rampas

| E. Rampas | 3,333 pontos |
|---|---|

As rampas observadas apresentam em geral o piso de material antiderrapante, largura adequada e inclinação conforme os padrões estabelecidos pela NBR 9050:2015. O ponto mais crítico em relação a este tipo de infraestrutura é a ausência de corrimãos normatizados e pisos táteis. De todas as quadras, a CLN 410/411 foi, sem dúvida, a que apresentou mais acessibilidade no quesito rampas, visto que existe um acesso rampado a quase todos os edifícios comerciais.

Quadro 66 - Notas para as rampas CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| E.01 | Material do piso da rampa | 5 |
| E.02 | Presença de piso tátil de alerta na rampa | 0 |
| E.03 | Inclinação longitudinal da rampa | 4 |
| E.04 | Comprimento da rampa | 4 |
| E.05 | Largura da rampa | 5 |
| E.06 | Presença de corrimãos | 2 |

Fonte: Elaborado pela autora.

f) Pontuação média de ciclovias

| F. Ciclovias | 4,333 pontos |
|---|---|

A largura das ciclovias desta entrequadra encontra-se dentro do estabelecido em norma. A sinalização horizontal no local estudado ainda é visível, porém necessita de manutenção.

Quadro 67 - Notas para as ciclovias CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| F.01 | Sinalização horizontal das ciclovias | 3 |
| F.02 | Sinalização da zona de cruzamento entre ciclovias e rodovias | - |
| F.03 | Largura da ciclovia | 5 |
| F.04 | Inclinação em ciclovias | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

g) Pontuação média de bicicletários

| G. Bicicletários | 0,000 pontos |
|---|---|

Não foram encontrados bicicletários ou estruturas de apoio ao ciclista para serem avaliados.

Quadro 68 - Notas para os bicicletários CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| G.01 | Bicicletário | 0 |
| G.02 | Estrutura de apoio ao ciclista | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

h) Pontuação média de vagas para motos

| H. Vagas para motos | 0,000 pontos |
|---|---|

Não foram observadas vagas destinadas a motos nesta entrequadra.

Quadro 69 - Notas para as vagas de motocicletas CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| H.01 | Vagas para motocicletas | 0 |
| H.02 | Sinalização horizontal | 0 |
| H.03 | Sinalização vertical | 0 |
| H.04 | Distância do ponto de iluminação | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

i) Pontuação média de vagas de uso geral

| I. Vagas de uso geral | 1,250 pontos |
|---|---|

Não foi possível identificar nenhum tipo de demarcação de vagas na quadra, o que impossibilita a verificação de suas dimensões. As condições de iluminação são razoáveis nesta quadra e as vagas das extremidades encontram-se muito próximas ao ponto de concordância da última curva.

Quadro 70 - Notas para as vagas de uso geral CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| I.01 | Demarcação das vagas | 0 |
| I.02 | Proximidade do ponto de iluminação das vagas em geral | 4 |
| I.03 | Distância de afastamento das vagas em relação ao ponto de concordância da curva da esquina | 1 |
| I.04 | Largura das vagas | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

j) Pontuação média de vagas para idosos

| J. Vagas para idosos | 3,000 pontos |
|---|---|

Na quadra em questão foi observada apenas uma vaga destinada a idosos, cuja indicação é dada apenas pela sinalização vertical, visto que não há sinalização horizontal ou demarcação de vaga. Próximo ao ponto em que existe a placa indicativa de vaga de idosos há uma rampa e um ponto de iluminação.

Quadro 71 - Notas para as vagas de idosos CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| J.01 | Percentual de vagas destinadas a idosos | 1 |
| J.02 | Sinalização vertical indicativa de vaga de idoso | 5 |
| J.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga de idoso | 0 |
| J.04 | Localização das vagas de idoso | 5 |
| J.05 | Proximidade de iluminação de vaga de idoso | 4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

k) Pontuação média de vagas PNE

| K. Vagas PNE | 2,583 pontos |
|---|---|

Nesta entrequadra, há apenas 1% das vagas destinado a portadores de necessidades especiais, que só foi identificado por conta da sinalização vertical. Não foi possível avaliar as dimensões necessárias, pois não há nenhum tipo de demarcação de vagas nesta quadra.

Quadro 72 - Notas para as vagas PNE CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| K.01 | Quantidade de vagas destinadas a portadores de necessidades especiais | 2,5 |
| K.02 | Dimensões da vaga PNE | 0 |
| K.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga para PNE | 0 |
| K.04 | Localização da vaga para PNE | 4 |
| K.05 | Sinalização vertical indicativa de vaga de PNE | 5 |
| K.06 | Proximidade do ponto de iluminação da vaga PNE | 4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

l) Vagas para carga e descarga

| L. Vagas para carga e descarga | 3,000 pontos |
|---|---|

Há sinalização indicativa de locais destinados a carga e descarga na entrequadra em questão, mas não há nenhum tipo de sinalização horizontal que delimite espaços para tais

práticas, o que impede a verificação das dimensões desta infraestrutura. Nesta entrequadra há rampas próximas às placas indicativas de carga e descarga.

Quadro 73 - Notas para as vagas de carga e descarga CLN 410/411

| Item | Objeto de avaliação | Nota |
|---|---|---|
| L.01 | Estacionamento para veículos de carga | 5 |
| L.02 | Demarcação para carga e descarga (horizontal) | 0 |
| L.03 | Sinalização vertical de carga e descarga | 5 |
| L.04 | Presença de rampas e rebaixamento de calçadas | 0 |
| L.05 | Proximidade de iluminação de vaga de carga e descarga | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora.

### 4.5.3 Características relacionadas à segurança

Durante o período de observação não ocorreram conflitos graves, apenas 7 encontros e um conflito leve entre veículos. Esta entrequadra foi a menos movimentada, o que favorece a ocorrência de infrações de trânsito. Segundo relatado por funcionários do local, há diversas batidas entre veículos ocasionadas por carros que fazem manobras indevidas.

Foi observado que a maioria das travessias ocorre fora da faixa de pedestres, entre os edifícios comerciais e próximo à escola parque, localizada na extremidade oposta à ilha. Muitas pessoas que realizam as travessias pareciam estar fazendo caminhadas ou se dirigindo à padaria. Os funcionários entrevistados disseram que já houve um atropelamento na quadra, há aproximadamente dois anos, em que um pedestre atravessava fora da faixa de pedestres e um carro que saía da rotatória acabou o atropelando. Tal fato, segundo o relatado, aconteceu por volta de 10 h de um dia normal, sem chuvas, durante a semana.

Os dados relacionados à segurança desta quadra encontram-se no quadro seguinte:

Tabela 5 - Dados de tráfego CLN 410/411

| CLN 410/411 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horário | Período | Fluxo de Veículos | Encontros | Número de Conflitos | | Condição climática | Encontros | Conflitos Leves | Conflitos Graves |
| | | | | Leves | Graves | | | | |
| 07:00 | Início da | 8 | - | - | - | Ensolarada | 29% | 100% | - |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 07:15 | | 7 | - | - | - | | | | |
| 07:30 | | 18 | 1 | - | - | | | | |
| 07:45 | | 20 | 1 | - | - | | | | |
| 08:00 | | 18 | - | 1 | - | | | | |
| 08:15 | | 23 | - | - | - | | | | |
| 08:30 | | 11 | - | - | - | | | | |
| 08:45 | | 12 | - | - | - | | | | |
| 09:00 | | 13 | - | - | - | | | | |
| 11:30 | Horário de almoço | 7 | 1 | - | - | Ensolarada | 57% | 0% | - |
| 11:45 | | 15 | 3 | - | - | | | | |
| 12:00 | | 11 | - | - | - | | | | |
| 12:15 | | 19 | - | - | - | | | | |
| 12:30 | | 17 | - | - | - | | | | |
| 12:45 | | 18 | - | - | - | | | | |
| 13:00 | | 11 | - | - | - | | | | |
| 13:15 | | 15 | - | - | - | | | | |
| 13:30 | | 13 | - | - | - | | | | |
| 17:00 | Final do expediente | 11 | - | - | - | Nublada | 14% | 0% | - |
| 17:15 | | 8 | - | - | - | | | | |
| 17:30 | | 19 | 1 | - | - | | | | |
| 17:45 | | 31 | - | - | - | | | | |
| 18:00 | | 20 | - | - | - | | | | |
| 18:15 | | 21 | - | - | - | | | | |
| 18:30 | | 20 | - | - | - | | | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

## 4.6 Avaliação final

Sobre as infraestruturas observadas vale ressaltar alguns pontos gerais mais críticos a respeito de cada um dos objetos de estudo. As calçadas apresentam condições de conservação satisfatórias, com exceção de alguns poucos pontos em que há pisos quebrados e instáveis. A continuidade das calçadas foi algo que chamou atenção, pois nem todos os trajetos possuem este tipo de infraestrutura em sua extensão. Além disso, na maioria das vezes os limites estabelecidos por norma para as dimensões mínimas das calçadas e faixas de serviço não são obedecidos, principalmente em frente aos prédios comerciais.

Com relação aos pontos de ônibus, não foram verificadas condições adequadas de iluminação nas paradas, o que dificulta a identificação da presença de possíveis passageiros pelos motoristas de ônibus e gera uma sensação de insegurança a quem precisa esperar o transporte no local durante o período noturno. Quanto aos abrigos de passageiros, todos

apresentavam condições de conservação satisfatórias: área coberta que pode abrigar pessoas com cadeiras de rodas e bancos para os usuários deste tipo de infraestrutura. Em relação aos aspectos relacionados à acessibilidade, não foram identificados painéis informativos ou paradas de ônibus que contemplasse podotáteis de alerta ou direcionais, conforme descrito na NBR 9050. Tal fato dificulta o acesso a pessoas que possuem deficiência visual e restringe sua autonomia, visto que os pisos táteis têm a função de orientar e auxiliar na locomoção independente.

Sobre as faixas de pedestres, foi observado que todas elas encontram-se em boas condições de conservação, entretanto, a localização das mesmas não se mostrou adequada sob a ótica do pedestre e do motorista, já que muitos pedestres realizaram travessias fora do local destinado, em especial na região de acesso da Via L2 à entrequadra. A faixa em questão possui uma localização ruim para os motoristas, já que os veículos que precisam entrar na quadra não possuem total visibilidade dos pedestres que realizam travessias, pois esta infraestrutura localiza-se a menos de 5,0 metros do ponto de concordância da curva da pista proveniente da Via L2. Tudo isso dificulta a parada de veículos na posição adequada e reduz a segurança viária local. Além disso, nem sempre as condições de iluminação são adequadas, o que aumenta ainda mais o risco de ocorrência de um acidente viário, principalmente no período noturno.

As interseções semaforizadas, por sua vez, encontram-se bem posicionadas e foram bastante utilizadas durante o período de observação. A altura da botoeira, com poucas exceções, encontra-se devidamente posicionada no intervalo de 0,80 a 1,20 m, garantindo a acessibilidade a cadeirantes nesse aspecto. Outro fato que merece atenção é relacionado às condições de conservação das botoeiras. Houve apenas um caso em que este dispositivo não funcionou, de modo que elas podem ser consideradas bem conservadas.

Nem sempre a acessibilidade aos prédios comerciais é garantida, já que um fato notório é a ausência de rampas. Alguns edifícios improvisaram este tipo de infraestrutura e outros poucos optaram por soluções definitivas. Entretanto, nenhuma delas encontra-se inteiramente em conformidade com as diretrizes apresentadas pela NBR 9050, seja pelo fato de sua inclinação ser superior à permitida, seja porque a extensão é superior à recomendada ou pela ausência de corrimãos em conformidade com as exigências normativas.

No que diz respeito às infraestruturas estudadas voltadas para ciclistas, é possível afirmar que as ciclovias das quadras possuem largura uniforme e de acordo com o estabelecido por norma. A pintura deste tipo de infraestrutura obedecia aos padrões de cores e símbolos estabelecidos, porém em alguns casos observou-se a necessidade de pequenos retoques. Um

dos fatos que mais chamou atenção foi a utilização majoritária deste tipo de infraestrutura por pedestres. Em alguns casos, a utilização se deu por conta da descontinuidade das calçadas, mas em outros casos, mesmo com a presença de passeios paralelos às ciclovias, os pedestres simplesmente preferiam a utilização das ciclovias, por motivos que não foram identificados. Outra infraestrutura destinada aos ciclistas é o bicicletário. Durante o estudo não foram observados bicicletários nas quadras, com exceção de apenas uma quadra, cuja infraestrutura é parte do edifício que se encontra na ilha comercial.

Em relação aos estacionamentos, foi perceptível a ausência de manutenção da sinalização horizontal de vagas, uma vez que na maioria das quadras não foi possível observar nenhum tipo de demarcação de vagas, inclusive dos locais destinados a idosos e portadores de necessidades especiais, dificultando a coleta de dados. Não foi encontrada a quantidade adequada de vagas destinadas a portadores de necessidades especiais e idosos em todas as quadras e nem sempre perto destas há rampas ou rebaixamentos de calçadas. Outro fato notório foi a quantidade de containers posicionados nas vagas comuns, fato que, em algumas quadras, gera desconforto aos motoristas. Somente em uma das quadras foi observado estacionamento exclusivo para motocicletas, o que também ocasiona um desperdício de espaço pois nem sempre os motociclistas se preocupavam em estacionar em vagas já ocupadas por outras motos.

Em relação às vagas destinadas à carga e descarga é importante ressaltar que a sinalização vertical sempre se encontra nas extremidades do estacionamento, indicando que não deveria ocorrer carga e descarga em fila dupla. Entretanto, foi observado que não há rampas ou rebaixamentos de calçada próximos a essas vagas e, além disso, as calçadas nem sempre possuem a largura adequada para o trânsito de pessoas com cargas. Em geral, os motoristas dos caminhões não respeitaram tal sinalização e pararam em frente ao prédio da loja que estava fornecendo ou recebendo a carga.

A partir de todas as informações apresentadas, foi elaborada a tabela-resumo contendo as notas de cada infraestrutura em cada uma das quadras, apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 - Resumo das pontuações de cada infraestrutura por quadra

| **Quadra/ Infraestrutura** | **CLN 402/403** | **CLN 404/405** | **CLN 406/407** | **CLN 408/409** | **CLN 410/411** |
|---|---|---|---|---|---|
| A. Calçada | 4,357 | 4,357 | 4,143 | 3,786 | 3,786 |
| B. Ponto de ônibus | 2,692 | 2,692 | 2,692 | 2,692 | 2,692 |
| C. Faixa de pedestre | 3,667 | 3,667 | 3,667 | 3,429 | 3,429 |
| D. Interseção semaforizada | 4,000 | 3,000 | 5,000 | 3,750 | 5,000 |
| E. Rampas | 2,667 | 2,500 | 2,667 | 2,333 | 3,333 |
| F. Ciclovia | 4,667 | 4,333 | 4,000 | 4,333 | 4,333 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| G. Bicicletário | 0,000 | 0,000 | 2,500 | 0,000 | 0,000 |
| H. Vagas para motos | 2,250 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| I. Vagas em geral | 1,667 | 2,250 | 1,500 | 1,500 | 1,250 |
| J. Vagas para idosos | 2,000 | 2,400 | 2,200 | 3,400 | 3,000 |
| K. Vagas PNE | 2,000 | 3,500 | 3,167 | 3,167 | 2,583 |
| L. Vagas carga e descarga | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 |

Fonte: elaborada pela autora

Em relação às calçadas, percebe-se que as CLN 408/409 e CLN 410/411 obtiveram as piores notas relacionadas a esta infraestrutura. As melhores pontuações foram dadas para as duas primeiras quadras analisadas e a CLN 406/407 apresentou uma pontuação intermediaria quando comparada aos demais locais de pesquisa.

Observa-se um padrão em relação aos pontos de ônibus locais, visto que foram atribuídas as mesmas notas para todos os objetos de avaliação em cada quadra estudada. O mesmo se deu para as vagas de carga e descarga. Quase todas as quadras apresentaram as mesmas notas para bicicletários e vagas para motos em detrimento da inexistência de tais estruturas de mobilidade. Só foi possível avaliar as vagas para motos na CLN 402/403 e os bicicletários na CLN 406/407, sendo que em nenhum dos dois casos foram observadas pontuações aceitáveis.

Sobre as faixas de pedestres é importante ressaltar que a pontuação final difere para as quadras que apresentam duas faixas com problemas de localização, visto que todas as faixas podem ser consideradas bem conservadas e atendendo aos parâmetros mínimos de largura e dimensões apresentados na legislação vigente.

Quanto às interseções semaforizadas, obtiveram notas máximas as quadras CLN 407/408 e CLN 410/411, já que todos os critérios estabelecidos para avaliação foram atendidos, sendo eles relacionados ao tempo destinado à travessia de pedestres e ao posicionamento adequado da botoeira de acionamento.

A partir das observações relacionadas às infraestruturas das quadras comerciais em questão, foi perceptível a ausência de rampas e entradas acessíveis aos prédios das áreas estudadas. Nos locais em que havia rampas, estas infraestruturas não se encontravam em conformidade com a norma de acessibilidade NBR 9050:2015. A única quadra que obteve pontuação acima de 3,0 foi a CLN 410/411, pois muitas das rampas presentes no local encontram-se dentro dos limites de inclinação, comprimento e largura estabelecidos, sendo necessário adequar os corrimãos empregados.

A quadra que apresentou maior pontuação para as ciclovias foi a CLN 402/403, visto que as condições de conservação da sinalização horizontal estavam muito boas. Em geral, o maior defeito apresentado pelas ciclovias foi a necessidade de um retoque de pintura em alguns trechos específicos. No mais, é possível afirmar que as ciclovias encontram-se em melhores condições que as calçadas, fato este que pode ser justificativa para a utilização de ciclovias pelos pedestres.

As vagas comuns, de idosos e destinadas a portadores de necessidades especiais, apresentaram pontuações não muito elevadas, visto que a ausência de demarcação e sinalização horizontal foi perceptível em todas as quadras. Tal fato dificulta até a organização de carros estacionados, pois foi verificado que o espaçamento entre veículos não era uniforme ao longo de todo o estacionamento, mostrando que nem sempre o espaço encontrava-se otimizado, causando ainda mais transtornos relacionados à ausência de estacionamentos aos motoristas.

A Tabela 7 contém os resultados das médias de nota para cada uma das infraestruturas de mobilidade urbana.

Tabela 7 - Resumo das médias de cada infraestrutura

| Infraestrutura | Média Geral |
|---|---|
| **A. Calçada** | 4,086 |
| **B. Ponto de ônibus** | 2,692 |
| **C. Faixa de pedestre** | 3,571 |
| **D. Interseção semaforizada** | 4,150 |
| **Infraestrutura** | Média Geral |
| **E. Rampas** | 2,700 |
| **F. Ciclovia** | 4,333 |
| **G. Bicicletário** | 0,500 |
| **H. Vagas para motos** | 0,450 |
| **I. Vagas em geral** | 1,633 |
| **J. Vagas para idosos** | 2,600 |
| **K. Vagas PNE** | 2,883 |
| **L. Vagas carga e descarga** | 3,000 |

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da análise da Tabela 7 é possível observar a grande discrepância entre as infraestruturas de mobilidade urbana, demonstrando a necessidade de investimentos direcionados para os bicicletários e para as vagas de motos, que foram as infraestruturas com pior desempenho na avaliação. Além disso, percebe-se uma grande lacuna entre as pontuações

apresentadas para vagas em geral e ciclovias, que são infraestruturas que, de fato, existem em todas as quadras. A diferença de média apresentada entre tais infraestruturas é de 2,7 pontos, ou seja: mais da metade da escala utilizada separa tais infraestruturas.

Um outro fato que merece destaque é a nota das calçadas. Apesar de existirem diversos pontos a serem melhorados nos passeios dos locais estudados, as calçadas ficaram com pontuação menor apenas que as ciclovias e que as interseções semaforizadas, totalizando pouco mais que 4,0 pontos.

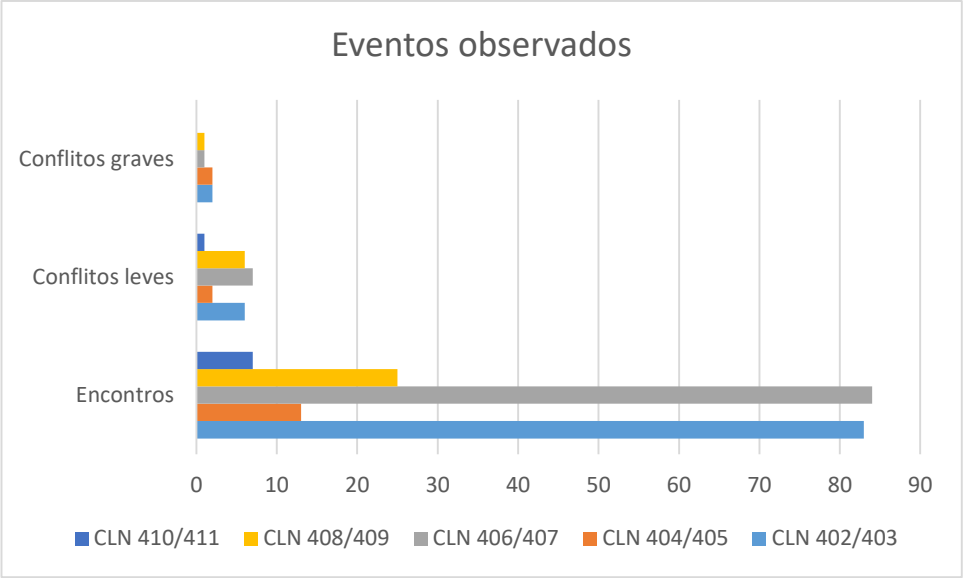
Em relação aos dados obtidos para segurança, é possível afirmar que o período com maior fluxo de veículos e pessoas em geral se deu no horário do almoço. As quadras com maior fluxo de pessoas foram a CLN 406/407 e a CLN 402/403, respectivamente. Durante a pesquisa foram realizadas 27,5 horas de observação do tráfego e seus conflitos em cinco diferentes quadras. Neste período foram observados 212 encontros, 11 conflitos leves e 6 conflitos graves, conforme a Tabela 8, apresentada a seguir.

Tabela 8 - Resumo dos dados de tráfego por quadra

| | **CLN 402/403** | **CLN 404/405** | **CLN 406/407** | **CLN 408/409** | **CLN 410/411** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Veículos contados** | 792 | 589 | 642 | 495 | 386 |
| **Encontros** | 83 | 13 | 84 | 25 | 7 |
| **Conflitos leves** | 6 | 2 | 7 | 6 | 1 |
| **Conflitos graves** | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 1 - Eventos observados por quadra




Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da análise da Tabela 8 e do Gráfico 1 apresentados, é perceptível que a quadra com mais encontros foi a CLN 406/407, apesar de não ser a quadra mais movimentada. Desta forma, é notório que a quantidade de encontros não possui uma relação linear direta com a quantidade de veículos contados. O mesmo vale para as relações entre veículos e conflitos leves e conflitos graves. De todas as quadras, a CLN 406/407 foi o local de estudo com maior quantidade de pedestres, mas não foram contabilizados estes agentes, de maneira que torna-se impossível realizar qualquer relação entre o número de conflitos e encontros com a quantidade de pedestres.

Figura 9 - Eventos de tráfego observados

Fonte: Elaborado pela autora.

É possível observar que a representação dos eventos pode ser dada por uma pirâmide com base bem alargada, já que a quantidade de encontros observados foi bastante superior à quantidade de conflitos leves e conflitos graves. Existe uma chance de que tenham ocorrido mais conflitos leves e graves na área de estudo, porém não foi possível visualizar todos eles, uma vez que a pesquisa foi realizada por apenas uma pessoa. Além disso, não foi possível visualizar todas as faixas de pedestres simultaneamente, o que certamente contribuiu para que a pirâmide obtida tivesse a conformação dada.

Um dos fatos perceptível ao entrevistar os funcionários das lojas comerciais locais é que o horário escolhido para a realização das pesquisas de campo referentes à segurança viária que se inicia às 7h00 e vai até às 09h00 não é, de fato, um horário de pico pois segundo os comerciantes locais, há um aumento de movimento a partir de 09h00 pois é o horário em que a maioria das lojas passa a funcionar.

# 5. Conclusões e Considerações Finais

Visando responder à pergunta de pesquisa definida no Capítulo 1, este trabalho apresentou as condições de infraestrutura e segurança para a mobilidade urbana relacionadas às quadras CLN 400 do Plano Piloto, em Brasília-DF. Tais condições foram avaliadas a partir de aspectos relacionados à segurança viária e infraestrutura. Para tanto, foram definidos parâmetros para avaliação de calçadas, pontos de ônibus, faixas de pedestres, interseções semaforizadas, rampas, ciclovias, bicicletários e vagas exclusivas e gerais, além de áreas destinadas ao processo de carga e descarga, garantindo a análise dos aspectos relevantes das infraestruturas relatadas.

Em relação à vertente da mobilidade urbana voltada para segurança viária, foram observados os eventos de tráfego compreendidos por encontros e conflitos de trânsito, buscando identificar a relação existente entre veículos e pedestres em cada entrequadra estudada. Para isso, foi necessário observar o tráfego local durante os horários de pico e elencar o fluxo de veículos bem como as condições climáticas do período.

A partir dos estudos realizados, foi perceptível que não há uma discrepância grande entre as pontuações obtidas durante a avaliação das estruturas de mobilidade presentes nas quadras estudadas, mostrando que a padronização do projeto urbanístico contribui para a obtenção de dados similares entre os locais estudados. Entretanto, quando comparados os resultados obtidos para as pontuações de cada uma das infraestruturas individualmente, é perceptível uma grande diferença entre os elementos de mobilidade, ocasionados pelas condições de implantação e conservação destes.

Este fato chama a atenção para a necessidade de mais investimentos voltados para garantir plenas condições de mobilidade urbana à sociedade, conforme previsto na Lei nº 12.587/2012. Desta maneira, o presente trabalho buscou fornecer insumos para garantir que sejam conhecidas as condições das infraestruturas analisadas, para que seja tomada a melhor decisão de investimento segundo aspectos técnicos. Sugere-se para trabalhos futuros que sejam consultados especialistas para hierarquização das infraestruturas avaliadas, como forma de organizá-las de forma crescente/decrescente.

Em relação aos aspectos relacionado à segurança viária, apesar das ações de gerenciamento do tráfego reativas serem necessárias e de caráter imediatista, este tipo de solução de problemas apresenta custos mais elevados quando comparadas àquelas propostas por técnicas proativas. Desta forma, a elaboração de um maior número de pesquisas

relacionadas ao estudo de conflitos de tráfego ocasiona uma redução da quantidade de futuros acidentes e ainda reduz os custos das medidas implementadas pelo governo, o que é uma prática interessante dada a escassez de recursos financeiros disponíveis (NODARI, 2003).

Como muitos conflitos ocorreram entre veículos e pedestres, sugere-se também a adoção de limites de velocidade menores, para reduzir as chances de possíveis acidentes, bem como conflitos de trânsito, gerando um ambiente mais seguro para pedestres e motoristas. Por fim, também seria interessante incentivar mais ações voltadas para a educação no trânsito, tanto para pedestres, quanto para motoristas, visto que foram observadas práticas imprudentes pelos dois agentes citados.

A partir da pesquisa realizada foi possível identificar que a ocorrência de conflitos não possui uma relação linear com o fluxo de veículos na via, uma vez que nas observações realizadas a quadra com maior quantidade de veículos contados não foi a que apresentou maior quantidade de encontros e conflitos. Desta forma, sugere-se para trabalhos futuros a identificação de mais variáveis que influenciam na ocorrência de conflitos, afim de que se possa mensurar qual a real contribuição de cada um deles no evento estudado, como forma de facilitar a criação de modelos de previsão de acidentes baseados em características de simples notoriedade e controle, levando em conta, por exemplo, a quantidade de travessias em cada local de estudo.

Para que fosse possível uma comparação com outras cidades, seria necessário a aplicação do mesmo método de avaliação em outros locais de estudo, possibilitando a criação de um ranking no que diz respeito às condições de infraestrutura e segurança voltadas para a mobilidade urbana. Entretanto, foram observadas limitações neste estudo, no que diz respeito às observações de fluxo de tráfego, por exemplo. Para que as contagens possam ser mais confiáveis, é necessário que o período desta prática seja de no mínimo 15 minutos, segundo as metodologias para pesquisas rodoviárias utilizadas no Brasil. Tal prática não pôde ser empregada nesta avaliação pois a pesquisa foi realizada por um único agente. Desta maneira, a adaptação realizada para a coleta de dados, apesar de não ser apropriada, foi utilizada.

Assim sendo, recomenda-se o método de pesquisa aplicado neste trabalho, desde que seja possível empregar a maneira correta de contagem e análise do fluxo de veículos, sem adaptações. Isto é, com período de contagem superior a 15 minutos e observação dos eventos de tráfego simultaneamente. Por isso, outra sugestão para trabalhos futuros seria a presença de mais agentes de observação, visto que uma das maiores dificuldades encontradas para a realização deste estudo está relacionada à avaliação de todos os trechos da área de estudo

simultaneamente, tornando-se necessário o apoio de mais indivíduos ou o auxílio de câmeras posicionadas estrategicamente.

Além disso, uma outra sugestão para trabalhos futuros seria avaliar através de entrevistas a percepção da segurança viária do local de estudos tida pelos usuários do sistema de transportes da região estudada, visando compreender a visão dos agentes de tráfego e buscando uma análise relacionada ao contexto social.

## Bibliografia


ABDALA, I. M. DE R. (2013). **Aplicação Do Índice De Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) em Goiânia**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO.

ABNT. **Abnt Nbr 9050.** Brasil, 2015. Disponível em: <www.abnt.org.br>

ASSUNÇÃO, Miriellen Augusta da. (2012). **Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável Para a Cidade De Uberlândia - MG**. Dissertação de Mestrado, Engenharia Urbana, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

AZEVEDO FILHO, M. A. N. DE et al. (2011). **Disponibilidade E Qualidade Dos Dados Para Avaliação Das Condições De Mobilidade Urbana Sustentável**.. Disponível em: <www.researchgate.net>

BERTOLINI, L. (2012). **Integrating Mobility and Urban Development Agendas: a Manifesto**. disP - The Planning Review, v. 48, n. 1, p. 16–26, 2012.

BRASIL (2012) **Lei 12.587**, **de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 4 jan. 2012.

CAMPOS, V. B. G.; RAMOS, R. A. R. (2005). **Proposta de Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável Relacionando Transportes e Uso do Solo**. PLURIS 2005.

CARVALHO, C. H. R. DE et al. **Estimativa dos Custos dos Acidentes de Trânsito no Brasil com Base na Atualização Simplificada das Pesquisas Anteriores do IpeaRelatório de Pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Disponível em: <http://www.en.ipea.gov.br/ >.

CERNA, Neftalí S. S. (2014). **Contribuição para modelagem de um sistema de avaliação da qualidade dos elementos de infraestrutura de mobilidade urbana.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília,

DF p. 176.

CÉSAR, Yuriê Baptista (2014). **Avaliação da ciclabilidade das cidades brasileiras**. Dissertação de Mestrado, Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

CHEQUER, J. C. (2009). **Equipamentos redutores de velocidade e seu efeito sobre os acidentes nas rodovias federais**. IV ed. Rio de Janeiro: IPR. Plubl., 735.

CONTRAN, C. N. DE T. B. (2007). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização Horizontal**.

CONTRAN, C. N. DE T. B. (2008 a). **Resolução 303/08.** Brasil.

CONTRAN, C. N. DE T. B. (2008 b). **Resolução 304/08.** Brasil.

COSTA, M. DA S. (2008). **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. Dissertação de Mestrado, Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

CUPOLILLO, Maria Teresa Araújo (2006). **Estudo das medidas moderadoras do tráfego para controle da velocidade e dos conflitos em travessias urbanas**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

DNIT (2009) **Produto I – Metodologia para identificação de segmentos críticos. Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes.** Universidade Federal de Santa Catarina, Brasília.

FERMISSON, J.; MACÁRIO, R.; CARVALHO, D. (2004). **A influência das interacções transportes-uso do solo nos padrões de mobilidade urbana: problemas e medidas**. V Congresso de Geografia Portuguesa: Territórios e Protagonistas, 2004.

FERREIRA, Sara M. P. (2002). **Caracterização da Sinistralidade em Meios Urbanos.** Dissertação de Mestrado em Vias de Comunicação, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

FLICK U. (2009). **Introdução à pesquisa qualitativa** (3a ed., J. E. Costa, Trad.). São Paulo: Artmed. (Obra original publicada em 1995).

FRAMARIM, C. DA S. (2003). **Procedimento Para Monitorar Medidas Voltadas À Redução Dos Acidentes No Sistema Viário**. Dissertação de Doutorado, Programa de Pós

Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

LOPES, S. B. (2010). **Uma ferramenta para planejamento da mobilidade sustentável com base em modelo de uso do solo e transportes**. Dissertação de Doutorado, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP p. 200, 2010.

MARQUES DA COSTA, Nuno M. S. (2007) **Mobilidade e Transporte em Areas Urbanas, O caso da Area Metropolitana de Lisboa**. Dissertação de Doutorado, Departamento de Geografia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2007.

MIRANDA, A. B. D. E (2003). **Acessibilidade aos Pontos de Ônibus: Estudo de Caso em São Carlos.** Dissertação de Mestrado, Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

MOURA, Vanessa F. (2014). **Indicadores para a Caracterização de Níveis de Segurança Rodoviária em Redes Urbanas — Análise de Trechos Fora das Interseções.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Especialização em Construção Urbana, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2014.

NODARI, Christine T. (2003). **Método de Avaliação da Segurança Potencial de Segmentos Rodoviários Rurais de Pista Simples**. Dissertação de Doutorado, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

PONTES, Taís F. (2010). **Avaliação da Mobilidade Urbana na Área Metropolitana de Brasília**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF p. 176.

RODRIGUES DA SILVA, A. N.; COSTA, M. D. S.; RAMOS, R. A. R. (2010). **Development and application of I_SUM: An index of sustainable urban mobility**. Transportation Research Board Annual Meeting, n. 2, 2010.

SAMPEDRO, Amílcar T. (2006). **PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA DE TRÁFEGO EM VIAS URBANAS**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ.

SORIA-LARA, J. A.; AGUILERA-BENAVENTE, F.; ARRANZ-LÓPEZ, A. (2016). **Integrating land use and transport practice through spatial metrics**. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 91, p. 330–345.

UNHSP, UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. (2012), **Planning and Design for Sustainable Urban Mobility**.

VALENGA, Everaldo et al. (2017). **Planejamento da mobilidade urbana em uma quadra comercial do Plano Piloto de Brasília-DF.** XXXI ANPET, 2017. Banner apresentado durante realização do evento em Recife - PE.

VASCONCELLOS, E. A. **O que é trânsito**. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1998.

# APÊNDICE A: MECANISMOS DE AVALIAÇÃO E SIGNIFICADOS DAS PONTUAÇÕES PARA CADA OBJETO DE AVALIAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS.

Quadro 74 - Significados das pontuações para calçadas

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A.01 | Largura da calçada | Medição da largura | Inexistência de calçadas | Menor ou igual a 70 cm | Entre 71 e 90 cm | Entre 91 e 100 cm | Entre 101 e 119 | Maior ou igual a 120 cm |
| A.02 | Regularidade da superfície | Avaliação visual | Inexistência de calçadas | Superfície bastante irregular | Superfície com irregularidade em no máximo 50% do trecho avaliado | Superfície com irregularidade em no máximo 20% do trecho avaliado | Superfície com poucas irregularidades pontuais (menos de 20% do trecho) | Superfície completamente regular |
| A.03 | Existência de desníveis | Contagem de desníveis em trecho padrão de 10,0 m. | Inexistência de calçadas | Mais de 10 desníveis no trecho | 7 a 10 desníveis observados | 4 a 6 desníveis observados | 1 a 3 desníveis observados | Nenhum desnível no trecho |
| A.04 | Firmeza e estabilidade da superfície | Avaliação tátil e visual em trecho padrão de 10,0 m. | Inexistência de calçadas | Mais de 10 pontos de instabilidade no trecho | 7 a 10 pontos de instabilidade no trecho | 4 a 6 pontos de instabilidade no trecho | 1 a 3 pontos de instabilidade no trecho | Completamente estável |
| A.05 | Tipo de superfície | Avaliação tátil e visual | Inexistência de calçadas | Mais de 50% do trecho com piso derrapante | De 30 a 50% do trecho com piso derrapante | De 10% a 30% do trecho com piso derrapante | Até 9% do trecho com piso derrapante | Piso completamente antiderrapante |
| A.06 | Inclinação longitudinal | Medição da inclinação e avaliação visual | Inexistência de calçadas | Acima de 8,33% | Entre 5 e 8,33% sem corrimão | Entre 5 e 8,33% com corrimão simples sem prolongamento | Entre 5 e 8,33% com corrimão duplo ou com prolongamento | Menor que 5% ou entre 5 e 8,33% com corrimão duplo e prolongamento. |
| A.07 | Inclinação transversal | Medição da inclinação transversal | Inexistência de calçadas | Acima de 5% | Entre 4 e 5% | Entre 3 e 4% | Entre 2 e 3% | No máximo 2% |
| A.08 | Presença de equipamentos suspensos | Contagem de obstáculos em trecho padrão de 10,0 m | Inexistência de calçadas | Mais de 10 obstáculos não sinalizados | 7 a 10 obstáculos não sinalizados | 4 a 6 obstáculos não sinalizados | 1 a 3 obstáculos não sinalizados | Nenhum obstáculo não sinalizado. |
| A.09 | Obstáculos na faixa livre | Contagem de obstáculos em trecho padrão de 10,0 m | Inexistência de calçadas | Mais de 10 obstáculos que estreitam a faixa livre | 7 a 10 obstáculos que estreitam a faixa livre | 4 a 6 obstáculos que estreitam a faixa livre | 1 a 3 obstáculos que estreitam a faixa livre | Nenhum obstáculo que estreita a faixa livre |

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A.10 | Presença de grelhas ou vãos de dilatação | Contagem de vãos em trecho padrão de 10,0 m | Inexistência de calçadas | 4 ou mais grelhas ou vãos de dilatação | Trecho com 3 grelhas ou vãos de dilatação | Trecho com 2 grelhas ou vãos de dilatação | Trecho com 1 grelha ou vão de dilatação | Trecho sem grelhas ou vãos de dilatação |
| A.11 | Presença de caixas de inspeção ou visita | Contagem de caixas de inspeção ou visita desniveladas no trecho padrão de 10,0 m | Inexistência de calçadas | 4 ou mais caixas desniveladas | 3 caixas desniveladas | 2 caixas desniveladas | 1 caixa desnivelada | Nenhuma caixa desnivelada |
| A.12 | Arborização nas vias laterais | Avaliação visual | Inexistência de calçadas | Menos de 20% do comprimento arborizado | De 20 a 40% do comprimento arborizado | De 40 a 60% do comprimento arborizado | De 60 a 80% do comprimento arborizado | De 80 a 100% do comprimento arborizado |
| A.13 | Continuidade das calçadas | Medição do comprimento de descontinuidade da calçada. | Inexistência de calçadas | Mais de 50% de descontinuidades | De 30 a 50% de descontinuidades | De 10 a 30% de descontinuidades | Até 10% de descontinuidades | Calçada contínua em todo trecho |
| A.14 | Presença de iluminação nas calçadas | Avaliação visual | Inexistência de calçadas | Infraestrutura sem iluminação | Infraestrutura com trechos sem iluminação | Infraestrutura pouco iluminada | Infraestrutura com iluminação razoável | Infraestrutura bastante iluminada |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 75 - Significados das pontuações para pontos de ônibus

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B.01 | Presença de abrigo de passageiros | Avaliação visual - Existência e condições de conservação | Ausência de abrigo de passageiros | Abrigo de passageiros em péssimas condições | Abrigo de passageiros em condições ruins | Abrigo de passageiros em condições razoáveis | Abrigo de passageiros em boas condições | Abrigo de passageiros em ótimas condições |
| B.02 | Sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio nas paradas de ônibus | Avaliação visual - Existência e condições de conservação | Ausência de pisos táteis de alerta | Piso tátil em de alerta péssimas condições | Piso tátil de alerta em condições ruins | Piso tátil de alerta em condições razoáveis | Piso tátil de alerta em boas condições | Piso tátil de alerta em ótimas condições |
| B.03 | Piso tátil direcional no local de embarque e desembarque | Avaliação visual - Existência e condições de conservação | Ausência de pisos táteis direcionais | Piso tátil direcional péssimas condições | Piso tátil direcional em condições ruins | Piso tátil direcional em condições razoáveis | Piso tátil direcional em boas condições | Piso tátil direcional em ótimas condições |
| B.04 | Largura das calçadas nos pontos de ônibus | Medição da largura da calçada local | Ausência de calçada | Calçada sem alargamento | Calçada com alargamento inferior a 2,0m | Alargamento entre 2,0 e 6,0 m. | Alargamento entre 6,0 e 10,0 m. | Alargamento igual ou superior a 10,0 m. |
| B.05 | Rampa de acesso às paradas de ônibus | Verificação visual | Ausência de rampa ou rebaixamento de calçada | Rampa ou rebaixamento com inclinação superior a 8,33% e sem piso tátil adequado | Rampa ou rebaixamento com inclinação igual a 8,33% e sem piso tátil adequado | Rampa ou rebaixamento com inclinação igual a 8,33% e com piso tátil inadequado (condições) | Rampa ou rebaixamento com inclinação igual a 8,33% e com piso tátil inadequado (cor) | Rampa ou rebaixamento com inclinação igual a 8,33% e com piso tátil adequado |
| B.06 | Presença de meio fio nas paradas de ônibus | Verificação visual | Ausência de meio fio | Meio fio em menos de 50% do comprimento do ponto de ônibus | Meio fio entre 50 e 69% do comprimento do ponto de ônibus | Meio fio entre 70 e 89% do comprimento do ponto de ônibus | Meio fio entre 90 e 99% do comprimento do ponto de ônibus | Meio fio em menos em 100% do comprimento do ponto de ônibus |
| B.07 | Presença de placa de sinalização de ponto de ônibus | Verificação visual | Ausência de sinalização | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B.08 | Presença de iluminação pública | Verificação visual | Ausência de iluminação | Ponto de ônibus com iluminação ruim | Ponto de ônibus pouco iluminado | Ponto de ônibus com iluminação razoável | Ponto de ônibus com boa iluminação | Ponto de ônibus em ótimas condições de iluminação |
| B.10 | Presença de baia nos pontos | Verificação visual | Ausência de baias | Baia com asfalto em péssimas condições | Baia com asfalto em condições ruins | Baia com asfalto em condições razoáveis | Baia com asfalto em boas condições | Baia com asfalto em ótimas condições |
| B.11 | Profundidade de reentrância das baias de ônibus nas calçadas | Medição da baia | Ausência de baias | Baia com reentrância até 1,5 m | Baia com reentrância de 1,5 a 1,9 m | Baia com reentrância de 2,0 a 2,4 m | Baia com reentrância de 2,5 a 2,9 m | Baia com reentrância igual ou superior a 3,0 m. |
| B.12 | Presença de painel informativo do transporte público nos pontos de ônibus | Verificação visual | Ausência de painel informativo | Painel informativo em péssimas condições | Painel informativo em condições ruins | Painel informativo em condições razoáveis | Painel informativo em boas condições | Painel informativo em ótimas condições |
| B.13 | Presença de assentos fixos nas paradas de ônibus | Verificação visual | Ausência de assentos fixos | Assentos fixos em péssimas condições | Assentos fixos em condições ruins | Assentos fixos em condições razoáveis | Assentos fixos em boas condições | Assentos fixos em ótimas condições |
| B.14 | Espaço para pessoas com cadeira de rodas embaixo do abrigo de passageiros nas paradas de ônibus | Medição dos espaço coberto do abrigo de passageiros | Ausência de abrigo de passageiros | Abrigo de passageiros com largura inferior a 0,60 cm e comprimento inferior 0,80 cm. | Abrigo de passageiros com largura de até 70 cm e comprimento de até 0,90 cm. | Abrigo de passageiros com largura de até 80 cm e comprimento de até 1,00 m. | Abrigo de passageiros com largura de até 80 cm e comprimento de até 1,10 m. | Abrigo de passageiros com largura igual ou superior a 80 cm e comprimento igual ou superior a 1,20 m. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 76 - Significados das pontuações para faixas de pedestre

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C.01 | Largura da faixa de pedestres | Medição da largura | Ausência de faixas de pedestre | Até 1,5 m | De 1,5 a 1,9 m | De 2,0 a 2,4 m | De 2,5 a 2,9 m | Igual ou superior a 3,0 m |
| C.02 | Sinalização das faixas | Avaliação visual | Faixas de pedestre em outra cor diferente de branco | Faixas de pedestre em péssimas condições | Faixas de pedestre em condições ruins | Faixas de pedestre em condições razoáveis | Faixas de pedestre em boas condições | Faixas de pedestre em ótimas condições |
| C.03 | Presença de sinalização vertical | Avaliação visual | Ausência de sinalização vertical | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| C.04 | Presença de iluminação | Avaliação visual | Ausência de iluminação | Faixa de pedestre com iluminação ruim | Faixa de pedestre pouco iluminada | Faixa de pedestre com iluminação razoável | Faixa de pedestre com boa iluminação | Faixa de pedestre com ótimas condições de iluminação |
| C.05 | Presença de linhas de estímulo à redução de velocidade | Avaliação visual | Ausência de linhas de estímulo de redução de velocidade | Linhas de estímulo com distância superior a 50 m da faixa | Linhas de estímulo com distância entre a 40 e 50 m da faixa | Linhas de estímulo com distância entre a 30 e 40 m da faixa | Linhas de estímulo com distância entre a 20 e 30 m da faixa | Linhas de estímulo com distância entre a 10 e 20 m da faixa |
| C.06 | Localização da faixa de pedestres (pedestres) | Avaliação visual das travessias durante pelo menos 1 hora | Nenhuma travessia realizada na faixa | Até 50% das travessias realizadas na faixa | De 50 a 60% das travessias realizadas na faixa | De 60 a 70% das travessias realizadas na faixa | De 70 a 80% das travessias realizadas na faixa | De 80 a 100% das travessias realizadas na faixa |
| C.07 | Localização da faixa de pedestres (motoristas) | Medição da distância ao ponto de concordância da curva | Faixa de pedestre localizada na curva | Até 2,0 m do ponto de concordância da curva | De 2,0 a 2,9 m do ponto de concordância da curva | De 3,0 a 3,9 m do ponto de concordância da curva | De 4,0 a 4,9 m do ponto de concordância da curva | 5,0 m ou mais do ponto de concordância da curva |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 777 - Significados das pontuações para interseções semaforizadas

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Método de avaliação** | **PONTUAÇÃO** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| D.01 | Altura do dispositivo manual de acionamento do semáforo | Medição da altura do dispositivo de acionamento da interseção semaforizada | Botoeira inoperante | Botoeira com altura superior a 1,5 m | Botoeira com altura entre 1,3 e 1,5 m | Botoeira com altura inferior a 0,80 m | Botoeira com altura entre 1,2 e 1,3 m | Botoeira com altura entre 0,8 a 1,2 m |
| D.02 | Tempo para travessia de pedestres | Medição do tempo destinado a travessia de pedestres e medição da extensão da travessia para cálculo da velocidade de travessia | Tempo suficiente para travessia de velocidade superior a 2,0 m/s | Travessia entre 1,8 e 2,0 m/s | Travessia entre 1,5 e 1,8 m/s | Travessia entre 1,3 e 1,5 m/s | Travessia entre 1,1 e 1,3 m/s | Travessia com velocidade igual ou inferior a 1,0 m/s |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 78 - Significados das pontuações para rampas

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| E.01 | Material do piso da rampa | Avaliação tátil e visual | Ausência de rampa | Piso muito derrapante quando seco | Piso pouco derrapante quando seco | Piso não derrapante quando seco, mas muito derrapante quando molhado | Piso não derrapante quando seco e pouco derrapante quando molhado | Piso completamente antiderrapante |
| E.02 | Presença de piso tátil de alerta na rampa | Avaliação visual | Ausência de piso tátil | Piso tátil apenas no início ou no final da rampa | Piso tátil no início e final da rampa em condições ruins | Piso tátil no início e final da rampa em condições razoáveis | Piso tátil no início e final da rampa em boas condições | Piso tátil no início e final da rampa em ótimas condições |
| E.03 | Inclinação longitudinal da rampa | Medição da inclinação | Acima de 15% | De 12 a 15% | De 10 a 12% | De 9 a 10% | De 8,33 a 9% | Menor ou igual a 8,33% |
| E.04 | Comprimento da rampa | Medição do comprimento da rampa ou distância até o patamar de descanso | Acima de 7,0 m | De 6,0 a 7,0 m | De 5,0 a 6,0 m | De 4,0 a 5,0 m | De 3,5 a 4,0 m | Menor ou igual a 3,5 m. |
| E.05 | Largura da rampa | Medição da largura das rampas | Inferior a 60 cm | Entre 60 e 70 cm | Entre 71 e 90 cm | Entre 91 e 100 cm | Entre 101 e 119 | Maior ou igual a 120 cm |
| E.06 | Presença de corrimãos | Avaliação visual de rampas com inclinação superior a 5,0% | Ausência de corrimão | Corrimão simples com aresta viva e sem prolongamento | Corrimão simples sem aresta viva e com prolongamento | Corrimão duplo com aresta viva e sem prolongamento | Corrimão duplo sem aresta viva e sem prolongamento | Corrimão duplo sem aresta viva e com prolongamento |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 79 - Significados das pontuações para ciclovias

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| F.01 | Sinalização horizontal das ciclovias | Avaliação visual | Sinalização em desacordo com o padrão: faixa externa branca e faixa interna vermelha | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| F.02 | Sinalização da zona de cruzamento entre ciclovias e rodovias | Avaliação visual | Sinalização em desacordo com o padrão: zona de cruzamento vermelha | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| F.03 | Largura da ciclovia | Medição da largura | Inferior a metade do limite normatizado | Entre 50% e 70% do limite normatizado | Entre 70% e 80% do limite normatizado | Entre 80% e 90% do limite normatizado | Entre 90% e 99% do limite normatizado | Largura igual ou superior ao limite normatizado |
| F.04 | Inclinação em ciclovias | Medição da inclinação | Inclinação superior a 15% | De 15 a 13% | De 13 a 12% | De 12 a 11% | De 11 a 10% | Menor ou igual a 10% |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 80 - Significados das pontuações para bicicletários

| **Item** | **Objeto de avaliação** | **Método de avaliação** | **PONTUAÇÃO** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| G.01 | Bicicletário | Contagem das vagas do bicicletário | Ausência de bicicletário | Bicicletário com até 6 vagas | Bicicletário com 7 vagas | Bicicletário com 8 vagas | Bicicletário com 9 vagas | Bicicletário com 10 ou mais vagas |
| G.02 | Estrutura de apoio ao ciclista | Avaliação visual | Ausência de estrutura de apoio ao ciclista | Estrutura de apoio somente com bebedouro | Estrutura de apoio somente com banheiro | Estrutura de apoio somente com banheiro/vestiário | Estrutura de apoio com bebedouro e banheiro | Estrutura de apoio com bebedouro, banheiro e vestiário. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 81 - Significados das pontuações para vagas de moto

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| H.01 | Vagas para motocicletas | Medição de dimensões | Ausência de vagas | Largura inferior a 0,80 cm e comprimento inferior 1,8 m. | Largura de até 80 cm e comprimento de 1,8 a 2,0 m. | Largura de 80 a 90 cm e comprimento de 1,8 a 2,0 m. | Largura de 1,0 m e comprimento de 2,0 a 2,1 m. | Dimensões iguais ou superiores à largura de 1,0 m e comprimento de 2,2 m. |
| H.02 | Sinalização horizontal | Avaliação visual | Ausência de sinalização horizontal | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| H.03 | Sinalização vertical | Avaliação visual | Ausência de sinalização vertical | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| H.04 | Distância do ponto de iluminação | Avaliação visual | Ausência de iluminação | Iluminação ruim | Vaga pouco iluminada | Vaga com iluminação razoável | Vaga com boa iluminação | Vaga com ótimas condições de iluminação |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 82 - Significados das pontuações para vagas em geral

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I.01 | Demarcação das vagas | | | | | | | |
| I.02 | Proximidade do ponto de iluminação das vagas em geral | Avaliação visual | Ausência de iluminação | Iluminação ruim | Vaga pouco iluminada | Vaga com iluminação razoável | Vaga com boa iluminação | Vaga com ótimas condições de iluminação |
| I.03 | Distância de afastamento das vagas em relação ao ponto de concordância da curva da esquina | Medição da distância da vaga ao ponto de concordância da curva | Vagas localizadas na curva | Até 2,0 m do ponto de concordância da curva | De 2,0 a 2,9 m do ponto de concordância da curva | De 3,0 a 3,9 m do ponto de concordância da curva | De 4,0 a 4,9 m do ponto de concordância da curva | 5,0 m ou mais do ponto de concordância da curva |
| I.04 | Largura das vagas | Medição de dimensões | Ausência de demarcação | Largura inferior a 1,90 m | Largura de 1,90 a 2,0 m | Largura de 2,0 a 2,1 m | Largura de 2,1 a 2,2 m | Largura igual ou superior a 2,2 m |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 83 - Significados das pontuações para vagas de idosos

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| J.01 | Percentual de vagas destinadas a idosos | Contagem de vagas | Ausência de vagas | 1% de vagas destinadas a idosos | 2% de vagas destinadas a idosos | 3% de vagas destinadas a idosos | 4% de vagas destinadas a idosos | 5% ou mais de vagas destinadas a idosos |
| J.02 | Sinalização vertical indicativa de vaga de idoso | Avaliação visual | Ausência de sinalização vertical | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| J.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga de idoso | Avaliação visual | Ausência de sinalização horizontal | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| J.04 | Localização das vagas de idoso | Medição da distância até a rampa | Rampa com distância superior a 10,0m | Rampa com distância entre 8,0 e 10,0m. | Rampa com distância entre 6,0 e 8,0m. | Rampa com distância entre 4,0 e 6,0m. | Rampa com distância entre 2,0 e 4,0m. | Rampa com distância entre 0,0 e 2,0 m. |
| J.05 | Proximidade de iluminação de vaga de idoso | Avaliação visual | Ausência de iluminação | Iluminação ruim | Vaga pouco iluminada | Vaga com iluminação razoável | Vaga com boa iluminação | Vaga com ótimas condições de iluminação |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 84 - Significados das pontuações para vagas PNE

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| K.01 | Quantidade de vagas destinadas a portadores de necessidades especiais | Contagem de vagas | Ausência de vagas | 0,25% de vagas destinadas a PNE | 0,5% de vagas destinadas a PNE | 1,0% de vagas destinadas a PNE | 1,5% de vagas destinadas a PNE | 2% ou mais de vagas destinadas a PNE |
| K.02 | Dimensões da vaga PNE | Medição de dimensões | Ausência de demarcação | Largura igual à das vagas comuns | Largura das vagas comuns acrescida de até 0,8 m | Largura das vagas comuns acrescida de 0,8 a 1,0 m | Largura das vagas comuns acrescida de 1,0 a 1,2 m | Largura das vagas comuns acrescida de pelo menos 1,2 m |
| K.03 | Sinalização horizontal indicativa de vaga para PNE | Avaliação visual | Ausência de sinalização horizontal | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| K.04 | Localização da vaga para PNE | Medição da distância até a rampa | Rampa com distância superior a 10,0m | Rampa com distância entre 8,0 e 10,0m. | Rampa com distância entre 6,0 e 8,0m. | Rampa com distância entre 4,0 e 6,0m. | Rampa com distância entre 2,0 e 4,0m. | Rampa com distância entre 0,0 e 2,0 m. |
| K.05 | Sinalização vertical indicativa de vaga de PNE | Avaliação visual | Ausência de sinalização vertical | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| K.06 | Proximidade do ponto de iluminação da vaga PNE | Avaliação visual | Ausência de iluminação | Iluminação ruim | Vaga pouco iluminada | Vaga com iluminação razoável | Vaga com boa iluminação | Vaga com ótimas condições de iluminação |

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 85 - Significados das pontuações para vagas de carga e descarga

| Item | Objeto de avaliação | Método de avaliação | PONTUAÇÃO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| L.01 | Estacionamento para veículos de carga | Medição da largura e avaliação visual | Ausência de vagas | Largura inferior a 2,0 m | Largura de 2,0 a 2,1 m | Largura de 2,1 a 2,2 m | Largura igual a 2,2 m | Largura igual ou superior a 2,2 m |
| L.02 | Demarcação para carga e descarga (horizontal) | Avaliação visual | Ausência de sinalização horizontal/demarcação | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| L.03 | Sinalização vertical de carga e descarga | Avaliação visual | Ausência de sinalização vertical | Sinalização em péssimas condições | Sinalização em condições ruins | Sinalização em condições razoáveis | Sinalização em boas condições | Sinalização em ótimas condições |
| L.04 | Presença de rampas e rebaixamento de calçadas | Medição da distância até a rampa | Rampa com distância superior a 10,0m | Rampa com distância entre 8,0 e 10,0m. | Rampa com distância entre 6,0 e 8,0m. | Rampa com distância entre 4,0 e 6,0m. | Rampa com distância entre 2,0 e 4,0m. | Rampa com distância entre 0,0 e 2,0 m. |
| L.05 | Proximidade de iluminação de vaga de carga e descarga | Avaliação visual | Ausência de iluminação | Iluminação ruim | Vaga pouco iluminada | Vaga com iluminação razoável | Vaga com boa iluminação | Vaga com ótimas condições de iluminação |

Fonte: Elaborado pela autora.

# APÊNDICE B: REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DE ESTUDO

## Calçadas

Figura 10 - Calçada que se confunde com ciclovia na CLN 402/403

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 11 - Tampa de caixa de visita na CLN 402/403

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 12 - Ausência de continuidade da calçada da CLN 402/403

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 13 - Interrupção da calçada causada por traseira de caminhão na CLN 404/405.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 14 - Calçadas com trechos sem iluminação na CLN 406/407.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 15 - Desníveis na calçada da CLN 406/407

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 16 - Interrupção da faixa de serviço na CLN 408/409

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 17 - Inclinação de um trecho da calçada da CLN 410/411

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Pontos de ônibus**

Figura 18 - Ponto de ônibus CLN 402/403

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 19 - Ponto de ônibus CLN 404/405

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 20 - Condição das luminárias dos pontos de ônibus

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Faixas de pedestres**

Figura 21 - Faixa de pedestres na CLN 402/403.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 22 - Faixa de pedestres na CLN 404/405.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 23 - Faixa de pedestres na CLN 408/409.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Interseção semaforizada**

Figura 24 - Botoeiras das interseções semaforizadas da CLN 402/403.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Rampas**

Figura 25 - Rampa CLN 402/403

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 26 - Rampa CLN 410/411

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 27 - Rampa de comprimento superior a 3,50 m na CLN 408/409

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Ciclovias**

Figura 28 - Ciclovia da CLN 402/407

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 29 - Ciclovia da CLN 410/411

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Vagas para Motos**

Figura 30 - Placa indicativa de vagas para motos na CLN 402/403.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Vagas em geral**

Figura 31 - Vagas comuns demarcadas na CLN 404/405.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 32 - Vagas comuns não demarcadas na CLN 410/411.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

## Vagas para idosos

Figura 33 - Placa indicativa de vagas de idosos na CLN 410/411.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Vagas PNE.**

Figura 34 - Vaga PNE localizada próxima à rampa na CLN 408/409.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 35 - Vaga PNE sem rampas próximas na CLN 406/407.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Vagas de carga e descarga**

Figura 36 - Sinalização de carga e descarga da CLN 410/411

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Figura 37 - Carga e descarga ocorrendo em local inadequado na CLN 408/409.

Fonte: Acervo pessoal da autora.