

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

FELIPE LUIZ DAL PONTE

**ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA A MELHORIA DA  
CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E PEDESTRES DA RUA JOSÉ  
SBALCHIEIRO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA  
GRANDE DO SUL - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2016

FELIPE LUIZ DAL PONTE

**ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA A MELHORIA DA  
CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E PEDESTRES DA RUA JOSÉ  
SBALCHIEIRO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA  
GRANDE DO SUL - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior em Engenharia Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil – DACOC - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, para obtenção do título de bacharel em engenharia civil.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Paula Cristina Souza

CAMPO MOURÃO

2016



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Campo Mourão  
Diretoria de Graduação e Educação Profissional  
Departamento Acadêmico de Construção Civil  
Coordenação de Engenharia Civil



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso

ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO TERMO DE APROVAÇÃO

por

**Valdomiro Lubachevski Kurta**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 13h50min do dia 23 de novembro de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof. Esp. Evandro Volpato**

( UTFPR )

**Prof<sup>a</sup>. Ma. Vera Lúcia Barradas Moreira**

( UTFPR )

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Paula Cristina Souza**

( UTFPR )

***Orientadora***

Responsável pelo TCC: **Prof. Me. Valdomiro Lubachevski Kurta**

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:

**Prof. Dr. Ronaldo Rigobello**

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a minha família por todas as minhas conquistas e por tornar possível a realização desse curso. O empenho de todos me ajudou a realizar como é importante esse laço familiar para as conquistas de um homem.

Agradeço especialmente a minha mãe, Elizabeth Rosa Dal Ponte que há 23 anos vem me ajudando em todas as etapas da vida. Nada seria possível sem o apoio e motivação que ela me proporcionou

Agradeço a todos os meus amigos e colegas do curso de engenharia civil que me suportaram nas dificuldades dessa etapa tão difícil.

Agradeço a minha orientadora pela paciência e atenção que a mim foram atribuídas e por todo o conhecimento compartilhado.

Agradeço a todos os professores da UTFPR que contribuíram para minha graduação e meu aprendizado nesses últimos anos.

Agradeço aos demais, que não foram citados, mas que contribuíram diretamente ou indiretamente para minha formação.

E por fim, ao meu falecido pai Elto Luiz Dal Ponte por fazer parte da minha educação sempre que possível.

## RESUMO

DAL PONTE, Felipe L. **Estudo de alternativas para a melhoria da circulação de veículos e pedestres da Rua José Sbalchieiro, localizada no município de Campina Grande do Sul - PR.** 2016. 80 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

Esta pesquisa realizou um estudo sobre a circulação de veículos e pedestres da Rua José Sbalchieiro, em Campina Grande do Sul – PR. Devido às recentes mudanças nos fluxos que interligam a via, a Rua José Sbalchieiro teve seu volume de tráfego aumentado, apresentando vários problemas, já que esse aumento não foi proporcional aos investimentos realizado na via desde então. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os temas de mobilidade urbana, engenharia de tráfego e sinalizações viárias. Foram identificados, a partir de análises *in loco*, os principais problemas da via, determinando assim os pontos de análise da via para quantificar o tráfego local. Após a coleta de dados foi definido o horário de pico da via, foram também constatados os pontos que apresentaram maiores volumes de tráfego e maiores números de infrações por parte dos motoristas trafegando no sentido contramão da via, em seguida foram analisados os volumes de tráfegos e natureza de conversões de duas interseções da Rua José Sbalchieiro. Deste modo, o autor sugeriu propostas de melhorias da via visando otimizar a circulação de veículos e pedestres.

**Palavras-chave:** Circulação. Tráfego. Sinalizações Viárias.

## ABSTRACT

DAL PONTE, Felipe L. **Study of alternatives for improving the circulation of vehicles and pedestrians of José Sbalchieiro Street, located in Campina Grande do Sul County - PR** . 2016. 80f. Conclusion course Work (graduation) – Civil Engineering. Federal Technological University of Paraná. Campo Mourão, 2016.

This research conducted a study about the vehicle's and pedestrian's circulation of José Sbalchieiro Street, in Campina Grande do Sul - PR. Due to recent changes in the flows that connect the way, the José Sbalchieiro street had increased its volume of traffic, presenting various problems, since this increase was not proportional to the investment made on the road ever since. A bibliographic research on the issues of urban mobility, traffic engineering and roadway signs was performed. Were identified from on-site analysis, the main problems of the road, thus determining the pathway analysis points to quantify local traffic. After the data collection, the rush hour were defined, also were defined the points with the highest traffic volumes and the highest number of infractions by the drivers traveling in the opposite direction of the road, then were analyzed the traffic volumes and Nature of conversions at two intersections of José Sbalchieiro Street. Thus, the author made some improvement proposals to optimize the movement of vehicles and pedestrians.

**Keywords:** Circulation. Traffic. Roadway signs.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico do crescimento da frota brasileira no período de 2001 até 2012..	16
Figura 2 - Detalhamento da rampa de acesso dos cadeirantes em via pública .....	17
Figura 3- Detalhamento da rampa alternativa de acesso para cadeirantes em vias públicas .....	18
Figura 4 - Placas de regulamentação.....	27
Figura 5 - Sinalização Vertical de regulamentação (Padrão circular) .....	28
Figura 6 - Placas de advertência.....	30
Figura 7 - Sinalização Vertical de indicação (Pronto Socorro) .....	30
Figura 8 - Sinalização Vertical de Indicação (Pan - Americana).....	31
Figura 9 - Localização do município de Campina Grande do Sul.....	34
Figura 10 - Localização da Rua José Sbalchieiro .....	35
Figura 11 - Rua José Sbalchieiro e demais vias que a interceptam.....	36
Figura 12 - Localização da interseção em desnível .....	38
Figura 13 - Indicação dos pontos de contagens volumétricas .....	39
Figura 14 - Indicação das interseções de estudo .....	39
Figura 15 - Sinalização vertical R-4a.....	43
Figura 16 - Sinalização horizontal inadequada.....	44
Figura 17 - Sinalização horizontal no cruzamento com a Avenida Juscelino Kubitschek.....	45
Figura 18 - Trecho da via com infraestrutura precária.....	46
Figura 19 - Segundo trecho da via com infraestrutura precária.....	46
Figura 20 – escoamento das águas pluviais irregulares na Rua José Sbalchieiro ...	47
Figura 21 - Dificuldade de escoamento das águas pluviais da via .....	47
Figura 22 - Irregularidades no pavimento da via .....	48
Figura 23 - Conflito no espaço destinado a pedestres e estacionamentos .....	49
Figura 24 - Conflito do espaço destinado a pedestres com veículos em estacionamentos de 90° .....	50
Figura 25 - Trecho da via onde há o conflito do tráfego com os veículos estacionados .....	51
Figura 26 - Determinação nas conversões analisadas na interseção de uma via de	56
Figura 27 - Determinações para a largura das faixas de trânsito .....	60
Figura 28 - Pontos de locação das placas de modelo R-24a .....	61
Figura 29 - Detalhamento das faixas de trânsito e modelos de vagas de pedestres	63
Figura 30 - Detalhamento das faixas de retenção e pedestres e locação das rampas de acesso para cadeirantes .....	63
Figura 31 – Inclinações adequadas da calçada .....	65
Figura 32 - Dimensionamento da sinalização tátil de alerta .....	65

Figura 33 - Detalhamento da sinalização tátil de alerta próximas a obstáculos .....	66
Figura 34 - Rebaixamento de calçada com sinalização tátil de alerta e direcional....	66
Figura 35 - Detalhamento da sinalização tátil de alerta nas rampas de acesso para cadeirantes.....	67
Figura 36 - Faixa elevada com sinalização tátil de alerta e direcional.....	68
Figura 37 - Ficha para contagem volumétrica de veículos .....	79
Figura 38 - Formulário para contagem de tráfego em interseções.....	80



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Registros dos números de infrações (veículos na contramão).....	48
Tabela 2 - FHP do ponto A - almoço .....	54
Tabela 3 - FHP do ponto B - Almoço.....	54
Tabela 4 - FHP do ponto C - Almoço .....	55
Tabela 5 - Dados resultantes das contagens de veículos na interseção 1.....	57
Tabela 6 - Dados resultantes das contagens de veículos na interseção 2.....	57
Tabela 7 - Ponto A - Período da manhã.....	73
Tabela 8 - Ponto B - Período da manhã.....	73
Tabela 9 - Ponto C - Período da manhã.....	74
Tabela 10 - Ponto A - Período do almoço .....	75
Tabela 11 - Ponto B - Período do almoço .....	75
Tabela 12 - Ponto C - Período do almoço .....	76
Tabela 13 - Ponto A - Período da tarde.....	77
Tabela 14 - Ponto B - Período da tarde.....	77
Tabela 15 - Ponto C - Período da tarde .....	78

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas;
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos;
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito;
CTB	Código de Trânsito Brasileiro;
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito;
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte;
FHP	Fator de Hora Pico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
UCP	Unidades de Carro de Passeio

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>14</b>
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
4.1 MOBILIDADE URBANA .....	15
4.1.1 Aumento Exponencial da Frota e Congestionamentos .....	15
4.1.2 Circulação de Pedestres e Acessibilidade .....	16
4.1.3 Alternativas que Visam a Otimização da Mobilidade Urbana .....	18
4.2 ENGENHARIA DE TRÁFEGO .....	19
4.2.1 Planejamento dos sistemas viários e de trânsito .....	20
4.2.2 Controle do Tráfego em Cruzamentos .....	21
4.2.3 Tipos de Vias .....	23
4.2.4 Estacionamento .....	24
4.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA .....	24
4.3.1 Sinalização Vertical .....	25
4.3.1.1 Sinalização de regulamentação .....	25
4.3.1.2 Sinalização de Advertência .....	28
4.3.1.3 Sinalização de indicação .....	30
4.3.2 Sinalização Horizontal .....	31
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	<b>33</b>
5.1 O MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE DO SUL .....	33
5.2 A RUA JOSÉ SBALCHIEIRO .....	34
5.2.1 Mudanças recentes no sentido do fluxo .....	37
5.3 CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE TRÁFEGO .....	38
5.3.1 Pontos de contagens .....	40
5.3.2 Interseções estudadas .....	40
<b>6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS</b> .....	<b>42</b>
6.1 IRREGULARIDADES DA VIA .....	42
6.1.1 Sinalizações viárias irregulares .....	42
6.1.1.1 Sinalização viária vertical .....	43
6.1.1.2 Sinalização viária horizontal .....	44
6.1.2 Problemas de infraestrutura da via .....	45
6.1.3 Problemas de circulação de veículos .....	48
6.1.4 Problemas de circulação de pedestre e acessibilidade precária .....	49
6.1.5 Problemas de estacionamento e embarque/desembarque .....	50

6.2	CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS .....	51
6.2.1	Definição do horário de pico da via e quantificação de veículos.....	52
6.2.2	Contagens de veículos nas interseções da via .....	55
6.3	PROPOSTAS DE MELHORIA .....	58
6.3.1	Regularização dos eixos da via .....	59
6.3.2	Definições das faixas de tráfego .....	59
6.3.3	Regularização das sinalizações viárias .....	60
6.3.3.1	Regularização das sinalizações viárias verticais.....	60
6.3.3.2	Regularização das sinalizações viárias horizontais .....	62
6.3.4	Padronização da calçada.....	64
6.3.5	Implantações de travessias em nível .....	67
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>69</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>71</b>
	<b>ANEXO A – REGISTROS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS NO PERÍODO DA MANHÃ.....</b>	<b>73</b>
	<b>ANEXO B – REGISTROS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS NO PERÍODO DO ALMOÇO .....</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXO C – REGISTROS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS NO PERÍODO DA TARDE .....</b>	<b>77</b>
	<b>ANEXO D – FICHAS DE APOIO PARA AS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS.....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o crescimento desenfreado dos principais centros comerciais e industriais do país trouxe um sério problema na infraestrutura urbana dessas regiões, o caos no trânsito de cargas e pessoas. Vaccari e Fanini (2016) relacionam esse fenômeno a dois principais fatores: o baixo investimento público no setor de transportes nos últimos 25 anos e devido ao crescimento econômico do país nos últimos 5 anos.

Segundo o CENSO (2010), entre 2000 e 2010 ocorreu um aumento de 20,9 milhões de pessoas na população urbana do país. Com o grande aumento da população urbana é notável uma situação extremamente irregular do trânsito nas médias e grandes cidades brasileiras, sendo diariamente registrados quilômetros de engarrafamentos e várias mortes devido a acidentes de trânsito. Segundo dados do DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), há uma estimativa de que ocorram, anualmente, 38 mil mortes no trânsito.

De acordo com a ANTP (Associação Nacional de Transportes Públicos), anualmente o governo brasileiro tem um gasto de 12,3 bilhões de reais com acidentes e vítimas de trânsito e poluição do meio ambiente devido à frota, sendo de responsabilidade dos automóveis 78,9% desse custo.

O sistema viário é visto como um importante elemento para a racionalidade e eficiência da estrutura urbana e através dele fluem as relações de troca e os serviços de circulação que definem a fluxo urbano. A ocupação das periferias, a verticalização das áreas centrais e o crescimento do número de veículos aumentaram consideravelmente a demanda pelo espaço viário, cuja ampliação é trabalhosa, custosa e lenta.

Com isso, os órgãos gestores do tráfego se viram responsáveis a realizar um constante monitoramento do comportamento do trânsito na cidade, definindo a implantação de propostas de melhorias para o sistema viário à nova realidade e a uma participação efetiva no planejamento urbano.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Indicar alternativas técnicas para melhorar a circulação de veículos e pedestres na Rua José Sbalchieiro.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma pesquisa teórica sobre mobilidade urbana, engenharia de tráfego e sinalizações viárias;
- Identificar problemas de circulação da Rua José Sbalchieiro;
- Identificar os problemas nas sinalizações verticais e horizontais existentes da Rua José Sbalchieiro;
- Identificar os pontos de conflito da Rua José Sbalchieiro;
- Propor mudanças que visem a otimização do fluxo de veículos e da acessibilidade aos pedestres.

### 3 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos o município de Campina Grande do Sul, localizado na região metropolitana de Curitiba, apresentou um crescimento considerável da sua população urbana e da sua frota veicular. Em alguns pontos da cidade esses fenômenos ocorreram de maneira desordenada, de modo que, a infraestrutura urbana do município não suportou a demanda imposta pelo sistema viário.

É visível irregularidades no sistema viário dos principais bairros do município, sendo comum, importantes vias da cidade com a sinalização vertical viária em condições inadequadas de uso e uma sinalização horizontal viária deteriorada ou até inexistente. Essa insuficiência na infraestrutura somada às mudanças momentâneas no trânsito sem as devidas sinalizações de segurança representam a situação atual da via em análise, a Rua José Sbalchieiro. Deste modo, o trânsito nesse complexo urbano gera confusão até mesmo para os próprios moradores do bairro.

A elaboração desse trabalho visa expressar de forma técnica os principais problemas de circulação da rodovia analisada e indicar as soluções mais viáveis que os órgãos públicos, responsáveis pela infraestrutura urbana, devem tomar a respeito do problema.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 MOBILIDADE URBANA

O grande aumento da população urbana nos últimos anos no Brasil polemizou a qualidade da mobilidade urbana nas grandes e médias cidades do país.

“Mobilidade Urbana é o atributo que se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano, por meios motorizados ou não motorizados. Resulta da Interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade.” (Affonso, Brito e Granado, 2009, p. 13).

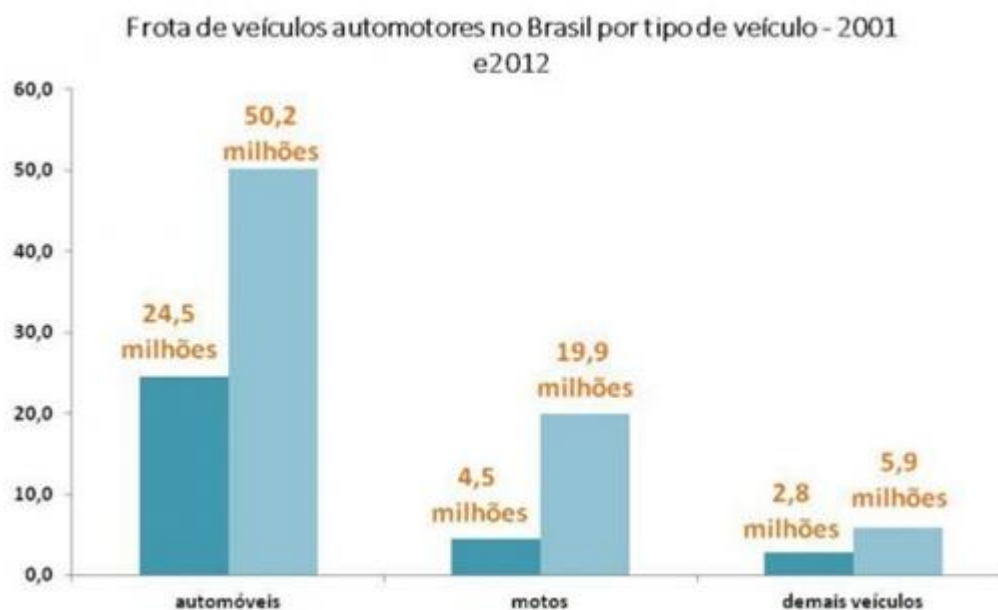
A mobilidade urbana tende em suprir a necessidade de deslocamento de pessoas e atores econômicos com a finalidade da realização de atividades cotidianas, como: lazer, cultura, educação, saúde, trabalho. Desta forma, o município deve implantar medidas que garantam ao cidadão o direito de ir e vir, de forma segura e preservando a sua qualidade de vida.

Vaccari e Fanini (2016) ressaltam que a compreensão da mobilidade urbana vai além de questões de deslocamentos e intervenções de veículos para a composição do trânsito e transporte, pois é necessário entender fatores econômicos, sociais, intelectuais e de limitações físicas que o indivíduo estará sujeito para a utilização de veículos e equipamentos de transportes.

#### 4.1.1 Aumento Exponencial da Frota e Congestionamentos

Nos últimos anos houve um grande crescimento no número de veículos, entre os anos de 2001-2012 o percentual do número de veículos foi onze vezes maior que o da população nesse mesmo período. O número de automóveis no país passou de 24 milhões em 2001 para 50 milhões em 2012, conforme é exibido na Figura 1:





**Figura 1 - Gráfico do crescimento da frota brasileira no período de 2001 até 2012**  
**Fonte: Dados do DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito – 2013)**

Com o grande aumento da frota dos últimos anos houve uma saturação da capacidade das principais rodovias brasileiras, principalmente nos horários que ocorrem o maior volume de tráfego, sendo comum o registro de grandes congestionamentos nessas localidades.

A ocorrência de congestionamentos não está ligada apenas ao aumento da frota, mas também à falta de infraestrutura que as rodovias, muitas vezes, estão submetidas.

As vias devem ser classificadas com relação ao tipo de tráfego característico, porém nos complexos urbanos o tráfego local, geralmente mais lento, é misturado com o tráfego de passagem, que deve ser mais rápido. Nos complexos urbanos há uma grande mistura nos modais de transportes como: carros, motos, ônibus, caminhões; tornando o fluxo da via ainda mais comprometido.

#### 4.1.2 Circulação de Pedestres e Acessibilidade

O fluxo de veículos aumentou gradativamente no mundo inteiro, conseqüentemente o número de acidente de trânsito envolvendo pedestres também. Há uma grande dificuldade de locomoção nos lugares destinados a pedestres, pois

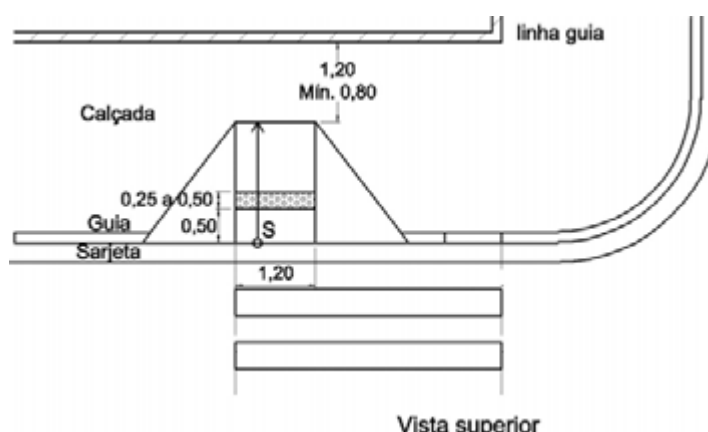
por mais exclusivos e sinalizados que sejam esses locais, o pedestre sempre estará correndo o risco de ser vítima da imprudência dos motoristas.

Por representarem um grande problema para as cidades, os acidentes e desrespeitos no trânsito causam a perda da qualidade de vida dos pedestres e das pessoas portadoras de necessidades especiais. Sendo necessário o planejamento de espaços exclusivos para veículos e pessoas no setor viário, especificam Marín e Queiroz (2000).

As áreas de circulação de pedestres devem ser tratadas com extrema importância, oferecendo-lhes segurança e aumentando o incentivo do pedestre a optar pela caminhada ao meio de transporte automatizado para curtas distâncias, de modo que, essa preferência implique diretamente na redução do volume de tráfego local.

A ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015), afirma que as calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias de pedestres sinalizadas, com ou sem faixa de modo que, garanta a acessibilidade ao cadeirante, sempre que houver foco de pedestres. A Norma também especifica que as calçadas devem ser construídas na direção dos pedestres e não devem ter uma inclinação superior a 8,33%, bem como não deverá existir desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável.

As medidas da rampa de acesso para cadeirantes em vias públicas estão definidas conforme a Figura 2:



**Figura 2 - Detalhamento da rampa de acesso dos cadeirantes em via pública**  
**Fonte: ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).**

Caso a largura do passeio não suportem as medidas de largura da rampa (1,2 metros) e a distância do passeio (de 0,8 metro a 1,2 metros) propostas pela

Figura 2, a rampa de acesso dos cadeirantes deve ser executada conforme a Figura 3.

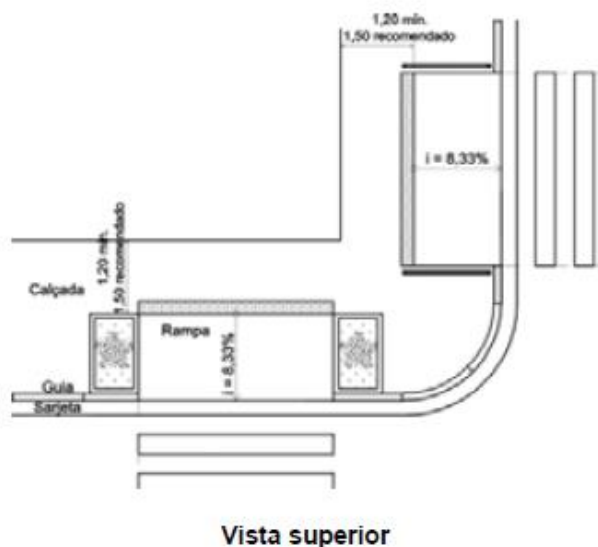


Figura 3- Detalhamento da rampa alternativa de acesso para cadeirantes em vias públicas

Fonte: ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).

#### 4.1.3 Alternativas que Visam a Otimização da Mobilidade Urbana

É necessário um planejamento da rede viária para concluir as medidas na otimização da mobilidade urbana, com o planejamento adequado pode-se definir quais as opções serão necessárias levando em consideração sua viabilidade. A adoção de alguns modais de transportes pode melhorar e subdividir o fluxo nos grandes centros urbanos, por exemplo:

- Implantação de um sistema de transporte subterrâneo (Metrô);
- Implantação de ciclovias;
- Construção de vias exclusivas para ônibus;
- Rodízio de veículos.

A melhor opção estará relacionada ao nível de saturação do trânsito local e da viabilidade para implantação no complexo urbano, levando em conta os custos, espaço e transtornos que a mudança irá gerar.

Vaccari e Fanini (2016) determinam que as primeiras recomendações para restaurar as condições de mobilidade urbana tratam-se de priorizar o investimento

público para os modos de transportes coletivos aos modos individuais e na adoção de outras medidas como:

- Buscar a mobilidade mais compatível visando ampliar o conforto e redução no tempo de viagens dos passageiros;
- Integrar física e tarifamente as linhas e corredores de transportes coletivos;
- Criar uma identidade visual e um sistema de comunicação com os usuários para facilitar o acesso e relação com o sistema;
- Integrar diferentes modalidades de transportes coletivos entre si;
- Dimensionar corretamente e tecnicamente os sistemas de transportes coletivos: equipamentos de embarque – desembarque e terminais, mantendo-os em boas condições de uso garantindo, assim, segurança e conforto aos usuários;
- Estimular as pessoas a optarem por modos de transportes sustentáveis como a bicicleta, realizando a construção de vias exclusivas para esse meio de transporte, as ciclovias;
- Melhorar as condições de viagens a pé, por meio de tratamento adequado dos passeios e vias de pedestres.

## 4.2 ENGENHARIA DE TRÁFEGO

A engenharia de tráfego visa planejar o sistema viário e o sistema de infraestrutura, de modo que, a circulação de veículos e pessoas seja realizada com eficiência e segurança.

O objetivo dos estudos de tráfego é obter, através de contagens manuais ou automatizadas, dados relativos aos cinco principais elementos que compõem o tráfego, sendo os veículos, via, pedestres, motoristas e meio ambiente; podendo determinar o inter-relacionamento entre esses fatores.

Segundo o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte, 2006), o estudo de tráfego possibilitará conhecer o número de veículos que circula por uma via em um determinado período de tempo, bem como suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacionar, os pontos de conflito e maior taxa de acidentes de trânsito. Esse estudo permite a

determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

Para Ferraz, Fortes e Simões (1999), a engenharia de tráfego surgiu devido à necessidade de organização do trânsito de veículos e pedestres, minimizando assim os efeitos negativos dos automóveis no sistema viário. A engenharia de tráfego tem uma grande importância, pois a qualidade do trânsito reflete diretamente na qualidade de vida da população local ou passageira. Eles afirmam que todas as cidades devem contar com técnicos da área para dimensionar e organizar o trânsito em razão do crescimento da frota veicular.

A redução da quantidade e da gravidade dos acidentes de trânsito nos complexos urbanos é um dos mais relevantes desafios brasileiros atualmente, onde os poderes públicos municipais devem mobilizar os recursos disponíveis na sociedade e assumir uma postura estratégica voltada para a preservação da vida dos motoristas, ciclistas e pedestres.

#### 4.2.1 Planejamento dos sistemas viários e de trânsito

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) define sistema viário como o conjunto de vias, classificadas, de um sistema de rodovias, ferrovias e/ou outras formas de transportes. Os elementos que compõem as vias são a pista, o passeio e a guia ou sarjeta.

O sistema de trânsito é o conjunto de normas de operação do sistema viário, tendo o objetivo de definir os sentidos, velocidades máximas, estacionamentos e sinalizações de trânsito das vias.

Segundo Ferraz, Fortes e Simões (1999), os principais objetivos do planejamento do sistema viário e de trânsito são:

- Priorização do transporte coletivo;
- Segurança no deslocamento de veículos e pedestres;
- Fluidez no movimento de veículos e pedestres;
- Facilidade de estacionamento.

O sistema viário deve ser projetado para suportar o crescimento da frota ao longo dos anos, analisando os futuros polos geradores de tráfego e os possíveis pontos de conflitos que o aumento de veículos pode ocasionar.

Ferraz (1998) lista os principais princípios que uma cidade deve adotar para seu planejamento viário e de trânsito:

- Em pequenas cidades, onde as ruas possuem um pequeno volume de tráfego, as vias podem operar em duplo sentido visando a facilidade no deslocamento. Nas cidades maiores é mais indicado programar sentido único nas vias com grande volume de tráfego, garantindo uma maior velocidade e fluidez do trânsito;
- O espaço viário tem o melhor aproveitamento quando adotado sentido único nas vias, pois a capacidade e a velocidade serão maiores;
- O traçado das vias principais deve ser o mais reto e regular possível, evitando afastamento do eixo;
- Devem ser evitadas situações que o motorista necessite realizar mudança brusca de direção.

Segundo Zmitrowicz e Neto (1997), de todos os subsistemas de infraestrutura urbana, o viário é o mais delicado e merecedor de estudos cuidadosos, pois é o mais caro dos subsistemas. Normalmente, apresenta 50% do custo total de urbanização e uma vez implantado é o subsistema que mais dificuldade apresenta para aumentar sua capacidade, devido os custos envolvidos e a implantação pré-definida de propriedades particulares.

#### 4.2.2 Controle do Tráfego em Cruzamentos

O controle de tráfego visa programar dispositivos viários de ordenação e canalização do fluxo, além de sinalização e geometria adequada nos cruzamentos, de modo que, os motoristas não se confundam quanto ao posicionamento dos veículos.

Ferraz (1998) lista os principais tipos de controle de tráfego:

- 1) Cruzamento sem sinalização:

O CTB (Código de Trânsito Brasileiro – 2008) determina que quando veículos estão transitando por fluxos que se cruzam e este local não for sinalizado, terá preferência de passagem: a) no caso de apenas um fluxo proveniente de rodovia, aquele que estiver circulando por ela; b) no caso de rotatória, aquele que estiver circulando por ela; c) nos demais casos, o que vier pela direita do condutor.

Os cruzamentos sem sinalização são comuns em vias com pequeno volume de tráfego nas regiões periféricas;

2) Cruzamento com sinal de parada obrigatória ou dê a preferência.

Os veículos da via principal passam sem parar e os veículos da via secundária devem parar (no caso do sinal de parada obrigatória – PARE), e parar ou reduzir a velocidade (no caso do sinal dê a preferência).

Essa sinalização é adequada para cruzamentos com volumes médios de tráfego. O CTB (Código de Trânsito Brasileiro – 2008) determina que a sinalização horizontal indicando a via com preferência é sempre obrigatória, já a sinalização horizontal é facultativa, sendo limitada apenas em cruzamentos com baixa visibilidade e com altos índices de acidentes.

3) Cruzamentos com semáforo:

Os semáforos proporcionam alternância do direito de passagem dos veículos na interseção através de indicações luminosas (verde – siga em frente; vermelho – pare e amarelo – atenção).

Esse tipo de sinalização é normalmente empregado em cruzamentos com altos volumes de tráfego.

4) Rotatórias:

São dispositivos viários típicos de ordenamento e canalização do tráfego em interseções, são utilizadas quando várias correntes de tráfego se cruzam num mesmo local. Normalmente operam com preferência para veículos que estão na rótula.

5) Retornos:

São dispositivos viários que permitem aos veículos que desejarem mudar em 180° o sentido do seu movimento, ou seja, inverter o sentido de

percurso. Usualmente operam com parada obrigatória para veículos que estão na alça de retorno.

6) Cruzamentos em desnível:

Quando os volumes de tráfego de vias que se cruzam são muito altos, a solução é construir um viaduto para que os fluxos ocorram em níveis diferentes. Embora o custo de implantação desse tipo de solução seja muito alto, muitas vezes constitui a única alternativa satisfatória em muitos cruzamentos.

#### 4.2.3 Tipos de Vias

As vias se diferenciam uma das outras por questões de segurança, velocidade e a finalidade que cada uma delas exerce no sistema viário urbano.

As vias possuem duas principais classificações, sendo vias urbanas e vias rurais.

O CTB (Código de Trânsito Brasileiro – 2008) classifica as vias urbanas em quatro subcategorias e define cada uma delas da seguinte maneira:

- Via de trânsito rápido: não possuem interseções e travessia de pedestres em nível, sem acessibilidade aos lotes no seu entorno, com entradas e saídas controladas, não possuem semáforos, cruzamentos ou retornos, com velocidade máxima de 80 km/h e são geralmente construídas em cidades muito grandes.
- Via Arterial: liga diferentes regiões da cidade (bairros) possui fácil acessibilidade aos lotes no entorno e às vias coletoras e locais, acomodam linhas de ônibus, geralmente apresentam interseções semaforizada devido ao alto fluxo veicular e velocidade limite de 60 km/h.
- Via Coletora: pode penetrar nos bairros e realizar a coleta e distribuição do trânsito oriundo das entradas e saídas de veículos das vias locais (áreas residenciais) ou arteriais, facilitando o fluxo dentro dos bairros residenciais, comerciais e industriais da cidade, funciona também como trecho de coleta e distribuição de passageiros das linhas de ônibus, possui um fluxo veicular geralmente médio com velocidade máxima de 40 km/h.



- Via Local: não apresentam semáforos, linhas de ônibus, menor nível de mobilidade, permitindo acesso local ou áreas restritas como condomínios fechados e velocidade limite de 30 km/h.

Já as vias rurais, aquelas localizadas fora dos perímetros das cidades, são classificadas do seguinte modo:

- Rodovia: via rural pavimentada. As velocidades máximas recomendadas são as seguintes: 110 km/h para automóveis e caminhonetes, 90 km/h para ônibus e micro-ônibus, 80 km/h para os demais veículos.
- Estrada: via rural não pavimentada. A velocidade máxima recomendada é de 60 km/h.

#### 4.2.4 Estacionamento

O aumento considerável de veículos no Brasil e no mundo, traz consigo além de problemas de capacidade e fluidez das vias, a crescente demanda por estacionamento. Segundo Ferraz, Fortes e Simões (1999), os veículos ficam em movimento apenas 11% do tempo, permanecendo parados, portanto, a maior parte do tempo (89%). Os estacionamentos podem ser classificados como públicos ou privados.

A grande maioria das cidades, senão todas apresentam problemas críticos de falta de estacionamento na zona central, ou em regiões com grande concentração de atividades, que apresentam grande número de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, atraindo elevado número de viagens a estas regiões, tanto de clientes quanto de funcionários, proprietários e prestadores de serviços.

### 4.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Sinalização Viária é definida como:

Sinalização viária é conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos e pedestres que nela circulam. (CTB – Código de Trânsito Brasileiro, 2008, pg. 67).

Segundo o CTB (Código de Trânsito Brasileiro – 2008), sinais de trânsito são os elementos como placas (sinalização vertical), marcas viárias (sinalização horizontal), equipamentos de controle luminosos, dispositivos auxiliares, apitos e gestos destinados a ordenar o trânsito de veículos e pedestres, além disso, os dispositivos de segurança podem ser qualquer equipamento que tenha a finalidade de proporcionar segurança aos usuários da via ou alertar sobre situações de perigo.

#### 4.3.1 Sinalização Vertical

Sinalização Vertical é definida da seguinte maneira:

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas. (CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito, 2007, pg. 21).

A sinalização vertical tem como objetivo informar os usuários das vias a se comportarem adequadamente no trânsito, visando a segurança e a boa circulação. São classificadas de três maneiras: sinalização de regulamentação, sinalização de advertência e sinalização de identificação.

##### 4.3.1.1 Sinalização de regulamentação

Sinalização de regulamentação é definida como:

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Pelos riscos à segurança dos usuários das vias e pela imposição de penalidades que são associadas às infrações relativas a essa sinalização, os princípios da sinalização de trânsito devem sempre ser observados e atendidos com rigor.

As proibições, obrigações e restrições devem ser estabelecidas para dias, períodos, horários, locais, tipos de veículos ou trechos em que se justifiquem, de modo que se legitimem perante os usuários. (CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito, 2007, pg. 23).

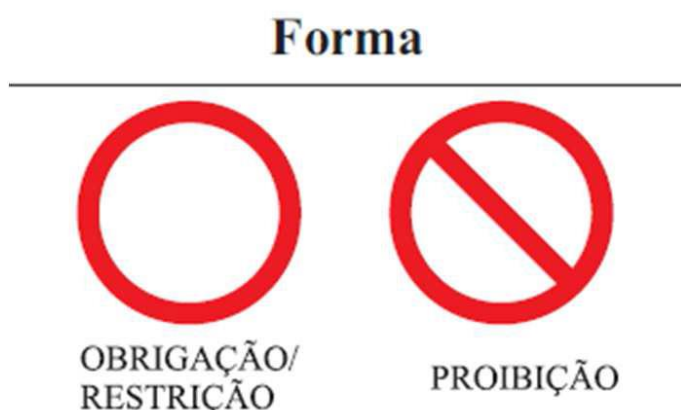
As placas de regulamentação são classificadas do modelo R-1 ao R39, sendo 31 delas regulamentadas para a conduta de motoristas e 8 para a conduta de pedestres.

São definidas em três formatos, octogonal, triangular ou circular conforme detalhadas nas Figuras 4 e 5:



Figura 4 - Placas de regulamentação

Fonte: Perkons S.A. (acesso em <http://www.perkons.com.br/educacao/index.php>)



**Figura 5 - Sinalização Vertical de regulamentação (Padrão circular)**  
Fonte: CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito, 2007).

#### 4.3.1.2 Sinalização de Advertência

A sinalização vertical de advertência tem como função expor aos usuários da via, naquele determinado trecho, as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando o tipo de situação à frente, sendo elas provisórias ou permanentes.

Sobre a sinalização de advertência:

Deve ser utilizada sempre que o perigo não se evidencie por si só.

Essa sinalização exige geralmente uma redução de velocidade com o objetivo de propiciar maior segurança de trânsito.

A aplicação da sinalização de advertência deve ser feita após estudos de engenharia, levando-se em conta os aspectos: físicos, geométricos, operacionais, ambientais, dados estatísticos de acidentes, uso e ocupação do solo lindeiro. A decisão de colocação desses sinais depende de exame apurado das condições do local e do conhecimento do comportamento dos usuários da via. (CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito, 2007, pg.11).

As placas de advertência são numeradas de A-1 até A-49, e são definidas em 3 formatos diferentes, conforme detalhadas na Figura 6:



					
Curva Acentuada à Esquerda A - 4a	Curva Acentuada à Direita A - 4b	Curva à Esquerda A - 5a	Curva à Direita A - 5b	Pista Sinuosa à Direita A - 6a	Pista Sinuosa à Esquerda A - 7a
					
Curva Acentuada em "S" à Esquerda A - 7b	Curva Acentuada em "S" à Direita A - 8	Curva em "S" à Direita A - 9	Curva em "S" à Esquerda A - 10a	Cruzamento de Vias A - 10b	Via Lateral à Direita A - 11a
					
Via Lateral à Esquerda A - 11b	Bifurcação em "T" A - 12	Bifurcação em "Y" A - 13a	Entroncamento Obliquo à Esquerda A - 13b	Entroncamento Obliquo à Direita A - 14	Junções Sucessivas Contrárias <sup>1º</sup> à Direita A - 15
					
Junções Sucessivas Contrárias <sup>1º</sup> à Esquerda A - 16	Inteseção em Círculo A - 17	Confluência à Direita A - 18	Confluência à Esquerda A - 19	Semáforo a Frente A - 20a	Parada Obrigatória à Frente A - 20b
					
Bonde A - 21a	Pista Irregular A - 21b	Saliência ou Lombada A - 21c	Depressão A - 22	Declive Acentuado A - 23	Declive Acentuado A - 24
					
Estreitamento de Pista ao Centro A - 25	Estreitamento de Pista à Esquerda A - 26a	Estreitamento de Pista à Direita A - 26b	Ponte Estreita A - 27	Ponte Móvel A - 28	Obras A - 29
					
Mão Dupla Adiante A - 30	Sentido Único A - 31	Sentido Duplo A - 32a	Área com Desmoroamento A - 33a	Pista Escorregadia A - 33b	Projeção de Cascalho A - 34



**Figura 6 - Placas de advertência**

Fonte: Perkons S.A. (acesso em <http://www.perkons.com.br/educacao/index.php>)

#### 4.3.1.3 Sinalização de indicação

As placas de indicação têm a finalidade de identificar as vias, os destinos e os locais de interesse; orientar condutores de R1 (Parada Obrigatória), R2 (Dê a Preferência veículos), quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo também educar o usuário. Suas mensagens são informativas ou educativas.

Alguns exemplos de placas de indicação:



**Figura 7 - Sinalização Vertical de indicação (Pronto Socorro)**

Fonte: CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito, 2014).



**Figura 8 - Sinalização Vertical de Indicação (Pan - Americana)**  
Fonte: CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito, 2014).

#### 4.3.2 Sinalização Horizontal

“A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.” (CTB – Código de Trânsito Brasileiro, 2008, pg. 78).

Segundo o CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito, 2007), a sinalização horizontal tem como característica ordenar os fluxos de tráfego de veículos e pedestres, demarcar proibições restrições e informações pertinentes ao sistema.

A sinalização horizontal se apresenta nas formas de escrita ou desenho no pavimento. As cores usuais na sinalização vertical é o amarelo, para a regulamentação de fluxo de sentidos opostos ou de proibido estacionamento e ou parada, e a cor branca, para a regulamentação de fluxos de mesmo sentido, travessia de pedestres, símbolos, legendas, estacionamento regulamentado e delimitações da via.

A sinalização horizontal pode ser classificada em:

- Marcas longitudinais – separam e ordenam as correntes de tráfego definindo a parte da pista destinada ao rolamento, à divisão de fluxos opostos, às faixas de uso exclusivo de um tipo de veículo, às reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem. Podem ser apresentadas em duas cores diferentes, sendo elas amarela ou branca. A primeira define a divisão entre duas faixas de trânsito com fluxos no sentido oposto, já as faixas de cor branca definem a divisão de faixas de trânsito com fluxos do mesmo sentido. Elas podem ser Simples Contínua



(não permite ultrapassagem e deslocamentos laterais); Simples Seccionadas (permite ultrapassagem e deslocamentos laterais); Dupla Contínua (não permite ultrapassagem e deslocamentos laterais); Contínua e Seccionada (permite a ultrapassagem apenas para um dos sentidos); dupla seccionada (permite ultrapassagem e deslocamentos laterais).

- Marcas transversais – ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos dos outros veículos e dos pedestres, ou seja, adverte o condutor sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indica a posição de parada, de modo a garantir a própria segurança e dos demais usuários da via. São definidas como Linhas de Retenção (cor branca); Linhas de Estímulos à Redução de Velocidade (cor branca); Linha de “Dê a preferência” (cor branca); Faixas de Travessias de Pedestres no tipo zebradas (cor branca); Marcas de Áreas de Conflito (cor amarela).
- Marcas de canalização – Também chamados de “Zebrado”, orientam os fluxos de tráfego em uma via, direcionando a circulação de veículos pela marcação de áreas de pavimento não utilizáveis, garantindo assim, maior segurança na circulação e melhor desempenho na via.
- Inscrições no pavimento – melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para situações que se apresentam.

## 5 METODOLOGIA

O primeiro passo do trabalho foi definido como um estudo bibliográfico dos assuntos referentes ao planejamento do sistema viário urbano.

Em seguida foi realizado através de uma avaliação indutiva, isto é, a partir de observações *in loco* foi possível identificar quais os principais problemas de circulação na Rua José Sbalchieiro e nas interseções críticas; o possível motivo para o grande número de motoristas trafegando no sentido contramão; verificar quais eram os principais obstáculos e desafios enfrentados pelos pedestres na via e nas interseções; verificar a situação das sinalizações verticais e horizontais da via, analisando se essas estão adequadas e em boas condições de acordo com o CTB (Código Brasileiro de Trânsito – 2008).

Posteriormente foram realizados estudos *in loco* onde se procurou anotar em modelos de fichas apropriados o resultado das contagens volumétricas de veículos da via. As contagens foram realizadas em três pontos pré-definidos na via e três interseções que apresentaram maiores problemas. As fichas utilizadas são ilustradas no anexo D.

Durante a pesquisa, foram utilizados os softwares Autocad, Microsoft Excell e Google Earth, os quais ajudaram a organizar os dados e propostas que o estudo concluiu.

### 5.1 O MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE DO SUL

O município de Campina Grande do Sul fica localizado no estado do Paraná, na região metropolitana de Curitiba. Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), sua população no ano de 2016 é de aproximadamente 42 187 habitantes e sua área de unidade territorial está definida em 539,25 quilômetros quadrados.

A estrutura fundiária do município possui baixa densidade demográfica, o que permite amplo crescimento e desenvolvimento conforme previsto no

zoneamento urbano com construção de núcleos habitacionais e serviços vicinais sem a geração de novas aglomerações.

Pelas características favoráveis de proximidade da Capital, e outros fatores como segurança e clima de serra (sem poluição) tem crescido a implantação de loteamentos de sítios de recreio como opção de moradia para as pessoas da região de Curitiba.



**Figura 9 - Localização do município de Campina Grande do Sul**  
Fonte: Wikipedia.

## 5.2 A RUA JOSÉ SBALCHIEIRO

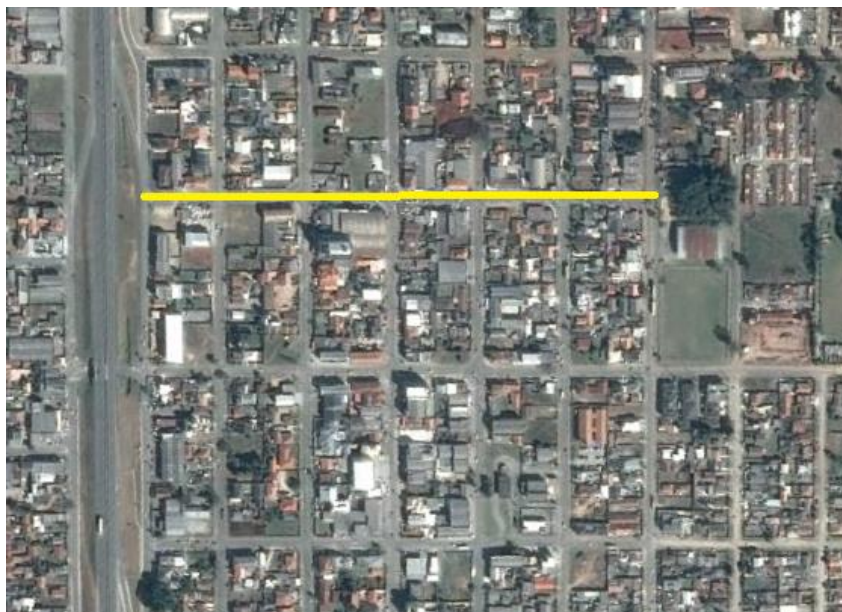
Localizada no bairro jardim paulista, o qual é localizado a aproximadamente, oito quilômetros da sede do município. A Rua José Sbalchieiro é uma importante via de acesso para o complexo urbano do bairro e suas redondezas, além de possuir um número considerável de comércios.

Trata-se de uma via coletora, comercial e urbana, já que está localizada dentro do complexo urbano do município. Sua velocidade máxima de circulação é definida em 40 Km/h.

A Rua José Sbalchieiro, atualmente, possui apenas um sentido de circulação, sendo ele de orientação Sul-Norte. Ela possui 585 metros de extensão, sendo dividida em sete interseções. Com relação ao sentido do fluxo de tráfego da via, as interseções da Rua José Sbalchieiro são respectivamente com as ruas:

- Rua Pedro Pasa;
- Rua Nilce Terezinha Zanetti;

- Av. Alderico Bandeira de Lima;
- Av. Professor Duílio Calderari;
- Rua João Trevisan;
- Av. Juscelino Kubitschek;
- Av. Augusto Staben.



**Figura 10 - Localização da Rua José Sbalchheiro**  
Fonte: Adaptado do Google Earth.

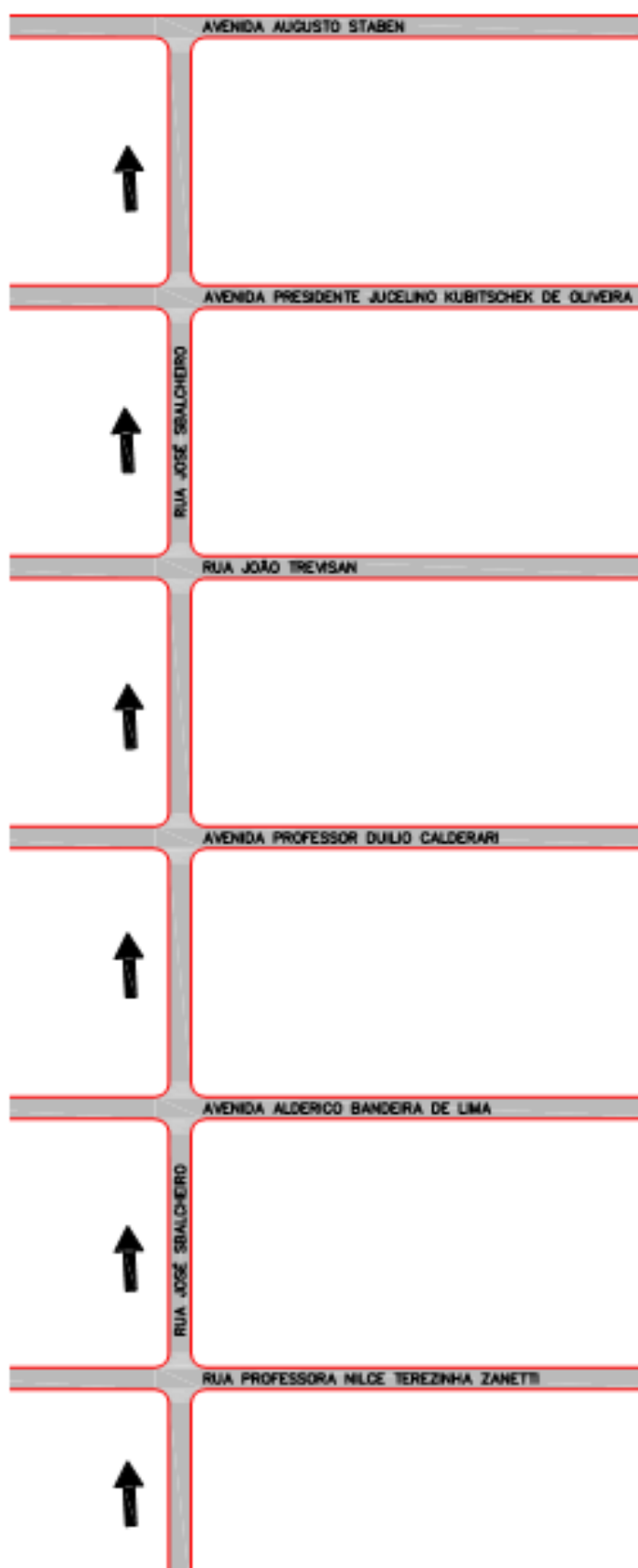


Figura 11 - Rua José Sbalchieiro e demais vias que a interceptam  
Fonte: Autoria própria.

### 5.2.1 Mudanças recentes no sentido do fluxo.

A Rodovia Régis Bittencourt (BR – 116), na região do estudo, define o limite entre os municípios de Quatro Barras e Campina Grande do Sul. Os bairros Jardim Menino Deus (Quatro Barras) e Jardim Paulista (Campina Grande do Sul) são interligados por meio de um acesso sob a Rod. Régis Bittencourt, uma interseção em desnível. A interseção possui sentido de fluxo definido como “mão inglesa” e é acessada, principalmente, por veículos das duas ruas marginais à BR-116. A Figura 12 ilustra a situação.

No mês de Março/2016 houve uma mudança no acesso da interseção em desnível para o bairro Jardim Paulista (Campina Grande do Sul). Até então o motorista que transitava de Quatro Barras sentido Campina Grande do Sul tinha a opção de seguir em frente, em direção a Rua Leonardo Franscischelli ou executar a conversão à esquerda para a Rua Pedro Pasa. Porém após Março/2016 o motorista que trafegava ou trafega no sentido Quatro Barras – Campina Grande do Sul tem como única opção a conversão para a Rua Pedro Pasa.

Com base nessa mudança de tráfego, a Rua José Sbalchheiro se tornou a primeira opção de acesso ao bairro Jardim Paulista pelos motoristas que transitam pela interseção em desnível. Conforme ilustrado na Figura 12.



**Figura 12 - Localização da interseção em desnível**  
Fonte: Adaptado de Google Earth.

A Rua José Sbalchieiro, antes de Março/2016 possuía duplo sentido de circulação de veículos, porém devido à nova demanda de tráfego da via, a prefeitura de Campina Grande do Sul se viu obrigada a definir apenas um sentido de circulação, sendo este de direção Sul – Norte, ou no sentido da Rua Pedro Pasa – Av. Augusto Staben.

### 5.3 CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE TRÁFEGO

Foram definidos três pontos de contagem de tráfego com o objetivo de obter o volume de tráfego da via, exclusivamente, e a definição do horário de pico, sendo eles definidos como Pontos “A”, “B” e “C”, conforme indicado na Figura 13.

Também foram analisadas duas interseções que apresentaram dificuldades de circulação para os motoristas e pedestres com o objetivo de quantificar o volume de veículos do cruzamento, analisando tanto a quantidade de tráfego na Rua José Sbalchieiro como a influência das ruas dos cruzamentos, as interseções foram definidas na Figura 14 como interseções “1” e “2”.



As contagens de veículos na Rua José Sbalchheiro tiveram como objetivo determinar o horário de pico da via e quantificar o número de veículo que nela transitam em horários específicos. Os dados coletados auxiliaram na definição das propostas de melhorias.



**Figura 13 - Indicação dos pontos de contagens volumétricas**  
Fonte: Adaptado de Google Earth.



**Figura 14 - Indicação das interseções de estudo**  
Fonte: Adaptado de Google Earth.



### 5.3.1 Pontos de contagens

Foram definidos três pontos de contagens ao longo da via. O Ponto “A” é o ponto de contagem localizado no trecho inicial da via, já a escolha dos pontos “B” e “C” se deve ao fato da influência que o tráfego das vias interceptantes reflete na Rua José Sbalchieiro. Deste modo foi possível definir o horário de pico da via e o ponto com o maior volume de tráfego, os três pontos estão definidos da seguinte maneira:

- Ponto A: O primeiro local de estudo foi definido entre as Ruas Pedro Pasa (marginal à BR-116) e a Rua Nilce Terezinha Zanetti. Trata-se da primeira quadra com relação ao sentido do fluxo, portanto, neste trecho todo o tráfego tem origem da Rua Pedro Pasa;
- Ponto B: O segundo local está localizado entre a Av. Alderico Bandeira de Lima e a Rua Professor Duílio Calderari, o tráfego neste ponto possui origem variável;
- Ponto C: O terceiro local está localizado entre a Rua Professor Duílio Calderari e a Rua João Trevisan, o tráfego neste ponto possui origem variável.

### 5.3.2 Interseções estudadas

Foram definidas duas interseções da Rua José Sbalchieiro para estudo, com o objetivo de compreender o comportamento do tráfego no local e coletar dados para as propostas de melhoria. A escolha das duas interseções levou em consideração o volume de tráfego das respectivas vias que interceptam a Rua José Sbalchieiro, e também a dificuldade de circulação de veículos e pedestres observadas *in loco*.

Após a contagem volumétrica realizada nos pontos “A”, “B” e “C”, foi identificado o horário de pico da via. Deste modo, a contagem volumétrica nas interseções foi executada apenas para o horário de pico do tráfego local.

As interseções estão definidas da seguinte maneira:

- Interseção 1: É a interseção da Rua José Sbalchieiro com a Avenida Professor Duílio Calderari;
- Interseção 2: É a interseção da rua José Sbalchieiro com a Rua João Trevisan.

## 6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Neste capítulo foi apresentada a atual situação da via em análise, detalhando seus principais pontos de conflito e expondo os resultados do estudo de tráfego realizado.

### 6.1 IRREGULARIDADES DA VIA

Aproximadamente sete meses após sua mudança no sentido de tráfego, a Rua José Sbalchiero ainda apresenta sinalizações viárias provisórias e alguns problemas de infraestrutura devido à má conservação da via. Com o novo volume de tráfego ao qual a via foi submetida, a circulação de veículos apresentou alguns problemas.

A via não oferece uma boa condição para a circulação de pedestres, pois além de apresentar vários pontos com acessibilidade precária, o pedestre em alguns trechos divide o espaço de circulação com veículos em estacionamentos e pontos de embarque/desembarque irregulares.

Durante a pesquisa foram observados vários casos de imprudências por parte dos motoristas, sendo alarmante o número registrado de veículos trafegando no sentido contramão da via.

As irregularidades da Rua José Sbalchiero foram definidas através de observações *in loco* e são classificadas da seguinte maneira:

#### 6.1.1 Sinalizações viárias irregulares

As sinalizações de trânsito têm a função de transmitir mensagens aos usuários da via para obedecer as normas de circulação. Deste modo, a boa conservação e a regularização destes elementos são extremamente importantes para a segurança dos motoristas e pedestres.

A Rua José Sbalchieiro apresenta uma sinalização viária em péssimas condições de uso e, em alguns pontos, irregular. Sendo classificadas da seguinte maneira:

#### 6.1.1.1 Sinalização viária vertical

A Rua José Sbalchieiro possui placas de regulamentação e advertência. A via não apresenta nenhuma sinalização de indicação.

Nos cruzamentos da Rua José Sbalchieiro com as demais vias que a interceptam, com exceção da Rua Pedro Pasa, estão implantadas as sinalizações de regulamentação classificadas como R-4 (proibido conversão à esquerda/direita) com o objetivo de definir o sentido de fluxo da via. Por exemplo, a Figura 15 detalha a situação na interseção da Rua José Sbalchieiro com a Avenida Alderico Bandeira de Lima.



**Figura 15 - Sinalização vertical R-4a**  
**Fonte: Autoria própria.**

Segundo o CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007), as sinalizações R-4a e R-4b não podem ser utilizadas para regulamentar o sentido de circulação da via/pista.

A lombada localizada entre as interseções com a Avenida Professor Duílio Calderi e Rua João Trevisan possui a sinalização de advertência adequada apenas do lado direito.

Segundo o CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007), Em pista com sentido único de circulação, em que o posicionamento da placa a direita não apresente boas condições de visibilidade, este sinal pode ser repetido ou colocado à esquerda. A placa do modelo A-18 deve ser colocada a 1,2 metros de distância do meio-fio, no mesmo alinhamento da lombada.

#### 6.1.1.2 Sinalização viária horizontal

Os trechos entre a Rua Pedro Pasa e a Avenida Odorico Bandeira de Lima possui a linha de divisão de faixas de trânsito na cor amarela, observado na Figura 16:



**Figura 16 - Sinalização horizontal inadequada**  
Fonte: Autoria própria.

Segundo o CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007), a linha simples contínua de cor amarela divide fluxos opostos de circulação. Portanto a sinalização está inadequada pelo fato de que, a via possui apenas um sentido de circulação.

Os demais trechos da via não apresentam sinalização horizontal, com exceção no cruzamento com a Avenida Juscelino Kubitschek, porém na Figura 17 observa-se que esta sinalização se apresenta bem desgastada.



**Figura 17 - Sinalização horizontal no cruzamento com a Avenida Juscelino Kubitschek**

**Fonte: Autoria própria.**

### 6.1.2 Problemas de infraestrutura da via

A via apresenta vários pontos de desgaste no pavimento, porém os trechos mais críticos, quanto à infraestrutura da via, estão no trecho entre a Rua João Trevisan e a Avenida Augusto Staben, Figuras 18 e 19.



**Figura 18 - Trecho da via com infraestrutura precária**  
Fonte: Autoria própria.



**Figura 19 - Segundo trecho da via com infraestrutura precária**  
Fonte: Autoria própria.

Nota-se que, neste ponto, o eixo da via não está regular, ocorrendo um afunilamento das faixas de trânsito.

Como a sarjeta não está definida, este trecho apresenta irregularidades na captação de água pluvial por meio das galerias destinadas a esse tipo de coleta, Figuras 20 e 21.





**Figura 20 – Escoamento das águas pluviais irregulares na Rua José Sbalchieiro**  
Fonte: Aatoria própria.



**Figura 21 - Dificuldade de escoamento das águas pluviais da via**  
Fonte: Aatoria própria.

Em virtude dessas condições que a via está exposta, neste trecho é possível observar irregularidades do pavimento ocasionadas pela alta taxa de umidade, aliadas ao grande volume de tráfego do local em dias de chuva. As irregularidades estão ilustradas na figura 22:





**Figura 22 - Irregularidades no pavimento da via**  
**Fonte: Autoria própria.**

### 6.1.3 Problemas de circulação de veículos

A Rua José Sbalchieiro apresenta uma taxa alarmante de condutores que trafegam em sentido contrário ao determinado. Os registros foram computados no horário das contagens volumétricas de veículos, segundo a Tabela 1:

**Tabela 1 – Registros dos números de infrações (veículos na contramão)**

Horários	Ponto A	Ponto B	Ponto C
Manhã (07:30 - 10:00)	23	28	32
Almoço (11:00 - 13:30)	27	32	41
Tarde (16:30 - 19:00)	27	24	36

**Fonte: Autoria própria.**

Admitindo que a mudança no sentido de fluxo de trânsito ocorreu em torno de sete meses atrás, o número de infrações registradas dessa natureza é extremamente alto. Por exemplo, no intervalo de 11:00 – 13:30 no ponto de contagem “C”, o número de veículos transitando no sentido contra mão apresentaram 1,6% (um vírgula seis por cento) do número total de veículos computados neste mesmo horário.

Essa taxa de imprudência é influenciada pelos seguintes fatores:

- Sinalizações viárias verticais inadequadas;
- Sinalizações viárias horizontais inexistentes ou inadequadas
- Na interseção que dá acesso ao ponto “C” existe uma grande poluição visual devida ao grande número de comércios na quadra, deixando a objetividade das placas viárias comprometida.

#### 6.1.4 Problemas de circulação de pedestre e acessibilidade precária

Os pedestres que utilizam a Rua José Sbalchieiro estão submetidos a passeios irregulares. Por exemplo, o trecho entre a Rua João Trevisan e a Avenida Augusto Staben não possui calçada e os pedestres que circulam nesse local, muitas vezes, devem dividir o espaço de circulação com veículos que utilizam os estacionamentos irregulares e com os veículos que circulam na via. Figura 23.



**Figura 23 - Conflito no espaço destinado a pedestres e estacionamentos**  
Fonte: Autoria própria

O conflito no espaço de circulação de pedestres e motoristas pode ser observado também nos demais trechos da via que possuem estacionamento de 90° em relação ao eixo da via, conforme mostra a Figura 24.



**Figura 24 - Conflito do espaço destinado a pedestres com veículos em estacionamentos de 90°**  
**Fonte: Autoria própria.**

As calçadas da Rua José Sbalchheiro não atendem às condições de acessibilidade para portadores de necessidades especiais desprovidos de visão.

#### 6.1.5 Problemas de estacionamento e embarque/desembarque

O trecho da via entre a Avenida Professor Duílio Calderari e a Rua João Trevisan, mais especificamente em frente a um supermercado, apresenta um grave problema para os motoristas. Neste ponto em particular, a demanda por estacionamento é relativamente alta em função da grande quantidade de estabelecimentos comerciais. Deste modo, é comum os motoristas utilizarem duas faixas de estacionamento na via, reduzindo neste trecho o número de faixas para circulação de veículos de, anteriormente, duas para apenas uma. A figura 25 mostra a situação.



**Figura 25 - Trecho da via onde há o conflito do tráfego com os veículos estacionados**  
**Fonte: Autoria própria.**

É comum neste ponto, a formação de pequenos engarrafamentos.

## 6.2 CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS

As contagens de tráfego visam determinar a intensidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que circulam pelo ponto de análise. Essas informações são geralmente usadas na análise de capacidade, avaliação de congestionamento, dimensionamento do pavimento, estudos de engenharia, projetos de canalização do tráfego e outras melhorias.

Foram definidos três pontos distintos de contagem na Rua José Sbalchieiro com o objetivo de quantificar o volume de veículos que transitam em determinados horários do dia e também definir o horário de pico do tráfego nesses trechos.

A contagem de tráfego foi realizada em duas interseções da via, onde o objetivo foi conhecer o tráfego nas vias de acesso à respectiva interseção. Levantaram-se todos os movimentos possíveis nesses pontos de análises e as diferentes conversões foram quantificadas separadamente.

### 6.2.1 Definição do horário de pico da via e quantificação de veículos

A pesquisa teve como base o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – 2006). No caso de estudos de capacidade da via, devem ser obtidos os volumes de pico que caracterizam o local. A amostra mínima desejável é, portanto, a que representa o fluxo de um dia útil, no pico da manhã e da tarde, obtida por contagens de 2 a 4 horas em cada um dos períodos. Esta amostragem é normalmente suficiente, pois o fluxo médio não costuma variar muito de dia para dia.

Foram realizadas contagens nos pontos “A”, “B” e “C” definidos no item 5.3. O estudo foi feito nos horários de pico da manhã, tarde e almoço, sendo estabelecidas 2 horas e 30 minutos de contagem para cada horário, estes divididos em subintervalos de 15 minutos. Portanto as contagens de tráfego foram realizadas nos períodos das 07:30 – 10:00 (manhã), 11:00: - 13:30 (almoço) e das 16:30 – 19:00 (tarde).

As contagens de tráfego foram realizadas em três dias úteis distintos que não apresentavam previsões de chuvas ou temporais. As contagens foram realizadas nos seguintes dias:

- Ponto A – Dia 04/10 (Terça-feira)
- Ponto B – Dia 06/10 (Quinta-feira)
- Ponto C – Dia 07/10 (Sexta-feira)

Segundo o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – 2006), Para estudos de tráfego pode ser conveniente representar cada tipo de veículo em Unidades de Carro de Passeio (UCP), ou seja, número equivalente de carros de passeio que exerce os mesmos efeitos na capacidade da rodovia que o veículo referido.

A contagem classificou veículos leves, médios, pesados e motocicletas. Para obter o resultado em Unidade de Carro de Passeio (UCP) cada veículo tem um índice multiplicador, sendo este índice 1,0 para veículos leves e motocicletas; 1,5 para veículos médios; e 2,0 para veículos grandes.

Os resultados coletados foram organizados de acordo com as tabelas dos Anexos A, B e C.

Em todos os horários analisados, o ponto A foi o local que apresentou o maior volume de tráfego, seguidos dos pontos B e C respectivamente.

Calculando a média aritmética das Unidades de Carro de Passeio (UCPs) dos três pontos para cada horário temos:

- UCP médio do período da manhã = 2382,8
- UCP médio do período do almoço = 2794,2
- UCP médio do período da tarde = 2334,3

Deste modo o horário de pico da Rua José Sbalchieiro está situado no período do almoço.

O Fator de Hora Pico (FHP) compara resultados de diferentes contagens e mostra o grau de variação do fluxo, ele é definido de acordo com a Equação (1):

$$FHP = \frac{V_{hp}}{4V_{15max}} \quad (1)$$

onde:

FHP = Fator de Hora Pico

V<sub>hp</sub> = Volume da Hora de Pico

V<sub>15max</sub> = Volume do período de quinze minutos com maior fluxo de tráfego dentro da hora de pico

Foi registrado no horário de 12:00 – 12:15, no ponto A o maior valor de UCP para um intervalo de 15 minutos (V<sub>15max</sub>), sendo este de 317,5. A relação do Fator de Hora Pico (FHP) no ponto A, no horário de pico (almoço) está representada na Tabela 2:

**Tabela 2 - FHP do ponto A - almoço**

Ponto A - Período do almoço			
Período do dia		UCP	FHP
11:00	12:00	1119	0,88
11:15	12:15	1172	0,92
11:30	12:30	1212	0,95
11:45	12:45	1216	0,96
12:00	13:00	1220,5	0,96
12:15	13:15	1183,5	0,93
12:30	13:30	1145	0,90

**Fonte: Autoria própria.**

Foi registrado no horário de 12:15 – 12:30, no ponto B o maior valor de UCP para um intervalo de 15 minutos(  $V_{15max}$ ), sendo este de 316. A relação do Fator de Hora Pico (FHP) deste ponto, no horário de pico (almoço) está representada na Tabela 3:

**Tabela 3 - FHP do ponto B - Almoço**

Ponto B - Período do almoço			
Período do dia		UCP	FHP
11:00	12:00	1070,5	0,85
11:15	12:15	1117	0,88
11:30	12:30	1170	0,93
11:45	12:45	1191	0,94
12:00	13:00	1172,5	0,93
12:15	13:15	1140,5	0,90
12:30	13:30	1088	0,86

**Fonte: Autoria própria.**

Foi registrado no horário de 12:15 – 12:30, no ponto C o maior valor de UCP para um intervalo de 15 minutos(  $V_{15max}$ ), sendo este de 310. A relação do Fator de Hora Pico (FHP) deste ponto, no horário de pico (almoço) está representada na Tabela 4:

**Tabela 4 - FHP do ponto C - Almoço**

Ponto C - Período do almoço			
Período do dia		UCP	FHP
11:00	12:00	1025,5	0,83
11:15	12:15	1086	0,88
11:30	12:30	1155	0,93
11:45	12:45	1191	0,96
12:00	13:00	1183,5	0,95
12:15	13:15	1141,5	0,92
12:30	13:30	1079	0,87

**Fonte: Autoria própria.**

Segundo o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – 2006), Os valores de Fator de Hora Pico (FHP) nas áreas urbanas se situam geralmente no intervalo de 0,80 a 0,98. Valores acima de 0,95 são indicativos de grandes volumes de tráfego, algumas vezes com restrições de capacidade durante a hora de pico.

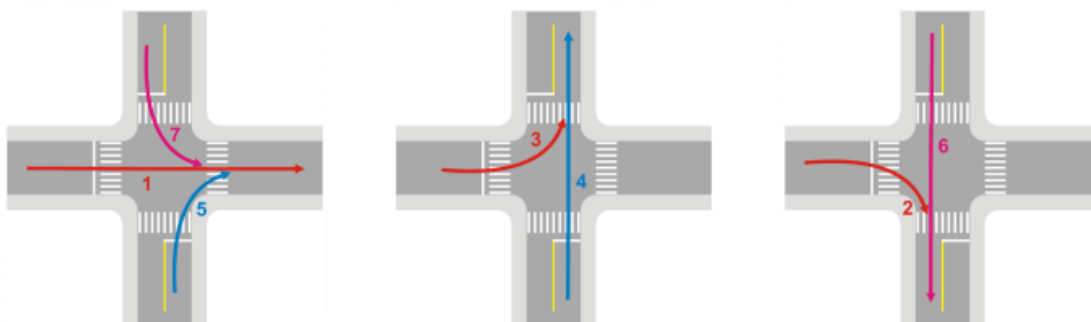
Deste modo, observa-se que a via atinge um grande volume de tráfego, principalmente, nos períodos entre 11:45 – 13:00.

#### 6.2.2 Contagens de veículos nas interseções da via

As contagens de tráfego nas interseções escolhidas tiveram como objetivo compreender a natureza do tráfego local, detalhando as possíveis conversões que o motorista está sujeito e quantificado o número de Unidades de Carro Passeio (UCP) que as realizaram.

As conversões da Rua José Sbalchieiro estão definidas conforme a figura 26.





**Figura 26 - Determinação nas conversões analisadas na interseção de uma via de mão única com uma via de duplo sentido**

**Fonte: DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito – 2008)**

Para cada interseção existem sete conversões possíveis, admitindo que as conversões “1”, “2” e “3” são realizadas por motoristas que trafegam inicialmente na Rua José Sbalchieiro e as conversões “4”, “5”, “6” e “7” são realizadas por motoristas, até então, usuários da via interceptante de análise.

As contagens de tráfego nas interseções foram realizadas apenas no horário de pico da via, definido no item anterior como o horário do almoço.

As contagens foram realizadas por quatro pesquisadores, utilizando o formulário de contagem para interseções (Anexo D). O primeiro pesquisador foi encarregado de quantificar a conversão “1”; o segundo se encarregou das conversões “2” e “3”; o terceiro ficou responsável pelas conversões “4” e “5”; já o quarto pesquisador ficou responsável pelas conversões “6” e “7”.

Na interseção “1”, que compreende o cruzamento da Rua José Sbalchieiro com a Av. Duílio Calderari, foram obtidos os seguintes resultados no dia 10/10/2016 (segunda-feira):

**Tabela 5 - Dados resultantes das contagens de veículos na interseção 1**

Horário		Quantidades de UCPs registradas para cada conversão						
de	até	Conv. 1	Conv. 2	Conv. 3	Conv. 4	Conv. 5	Conv. 6	Conv. 7
11:00	11:15	172	53	24	15	44	27	33
11:15	11:30	171	53	27	21	40	33	41
11:30	11:45	187	53	32	32	41	42	43
11:45	12:00	194	59	31	29	42	45	50
12:00	12:15	191	62	34	39	51	47	50
12:15	12:30	203	69	41	36	58	52	53
12:30	12:45	197	66	33	31	52	51	47
12:45	13:00	189	56	28	27	47	43	49
13:00	13:15	185	51	30	22	49	44	43
13:15	13:30	179	53	28	25	45	39	41

Fonte: Autoria própria.

Na interseção “2”, que compreende o cruzamento da Rua José Sbalchieiro com a Rua João Trevisan, foram obtidos os seguintes resultados no dia 14/10/2016 (sexta-feira):

**Tabela 6 - Dados resultantes das contagens de veículos na interseção 2**

Horário		Quantidade de UCP registrado para cada conversão						
de	até	Conv. 1	Conv. 2	Conv. 3	Conv. 4	Conv. 5	Conv. 6	Conv. 7
11:00	11:15	155	76	11	20	30	27	19
11:15	11:30	151	73	17	29	26	33	12
11:30	11:45	163	80	10	25	34	32	16
11:45	12:00	179	88	18	28	38	35	11
12:00	12:15	195	86	20	33	37	37	17
12:15	12:30	191	91	27	30	44	41	16
12:30	12:45	182	82	25	31	46	41	20
12:45	13:00	179	80	12	33	39	33	21
13:00	13:15	170	77	14	19	31	34	12
13:15	13:30	159	70	17	19	34	29	13

Fonte: Autoria própria.

É possível observar na Tabela 5, referente à interseção “1”, uma grande rotação de veículos entre as duas vias. Relacionando os dados das conversões “2” com a “5” e das conversões “3” com a “7”, nota-se que é semelhante o número de veículos que realizam as conversões da Rua José Sbalchieiro sentido à Avenida Duílio Calderari, como os que realizam as conversões da Avenida Duílio Calderari sentido à Rua José Sbalchieiro.

Este fato não é observado nas análises da interseção “2” (Tabela 6), onde um grande número de veículos realiza as conversões da Rua José Sbalchiero sentido à Rua João Trevisan, porém um número reduzido de veículos realiza as conversões da Rua João Trevisan sentido à Rua José Sbalchiero. Deste modo, nota-se uma redução no volume de tráfego da Rua José Sbalchiero após esse trecho.

Embora os volumes de tráfego registrados nas duas interseções sejam semelhantes, a interseção “1” se mostra muito mais problemática, já que os volumes de veículos que realizam conversões conflitantes são maiores. Os principais conflitos na interseção “1” estão registrados nos fluxos da conversão “1” com as conversões “4”, “5”, “6” e “7”; também para a conversão “2” com a conversão “6”. Vale ressaltar que, particularmente, nesse trecho da via as conversões “5” e “7” também se mostram conflitantes, pois durante grande parte do dia, muitos veículos utilizam os dois bordos da pista para estacionamento deixando disponível apenas o espaço de uma faixa de trânsito para a circulação do tráfego, conforme detalhado no item 6.1.5.

Na interseção “2”, por outro lado, foi registrado um grande número de veículos que realizavam a conversão “2”, esta apresenta conflito apenas com a conversão “6”, contabilizada com um volume relativamente pequeno de veículos. As demais conversões conflitantes não apresentaram volumes de veículos expressivos quando comparados com as da interseção “1”.

### 6.3 PROPOSTAS DE MELHORIA

Com base nos dados coletados e nas análises das irregularidades da via, esta etapa da pesquisa definiu medidas com a finalidade de otimizar a atual situação da Rua José Sbalchiero.

Com a ajuda de uma trena, foram obtidos os valores da largura da via. A Rua José Sbalchiero possui largura de 9,5 metros nos trechos entre a Rua Pedro Pasa e a Rua João Trevisan. Essa medida é reduzida nos demais trechos que não possuem meio-fio, sendo registrados valores irregulares de largura atingindo até 7 metros.

As propostas de melhorias foram definidas com base na viabilidade de suas respectivas execuções, deste modo, não foram consideradas as medidas que envolvessem o alargamento do eixo da via.

### 6.3.1 Regularização dos eixos da via

A primeira proposta para a otimização da Rua José Sbalchieiro é regularizar a largura da via de modo uniforme, portanto para os trechos entre a Rua João Trevisan e Avenida Augusto Staben devem ser implantados meios-fios regularizando a largura da via em 9,5 metros para todos os trechos.

Os níveis para locações dos meios-fios devem estar de acordo com a inclinação de corte do pavimento já existente, também é necessário que a nova sarjeta esteja no mesmo nível das grelhas de captação de água pluvial. As grelhas de captação de água pluvial já estão locadas na Rua José Sbalchieiro no nível adequado.

Para finalizar esta etapa, devem ser executadas pavimentações de preenchimentos entre o novo e o antigo eixo da rua.

### 6.3.2 Definições das faixas de tráfego

Segundo o CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007), as larguras de faixas de trânsito são definidas de acordo com a composição do tráfego e do nível volumétrico do fluxo veicular, não sendo recomendadas variações nas larguras e quantidades das faixas.

Portanto, a proposta de melhoria impõe a regularização de duas faixas de tráfego (sentido único) de 3,1 metros cada e uma faixa adicional para estacionamento no lado direito ao sentido do tráfego com 2,5 metros de largura. As medidas das faixas de tráfego foram baseadas nas condições da Figura 27:

TIPO DE FAIXA	LARGURA DA FAIXA	
	MÍNIMA (m)	DESEJÁVEL (m)
adjacente à guia	3,00	3,50
não adjacente à guia	2,70	3,50
em rodovias e vias de trânsito rápido	3,00	3,50

**Figura 27 - Determinações para a largura das faixas de trânsito**  
**Fonte: CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007)**

A decisão de implantar uma nova faixa de estacionamento ao longo da via visa regularizar a situação de acordo com medidas do Código de Obras do município de Campina Grande do Sul (2015).

O Código de Obras do município (2015) determina que, para o bairro Jardim Paulista, é admissível apenas uma entrada, com meio-fio de guia rebaixada, por terreno sendo esta limitada até 3 metros de largura. Portanto as vagas de estacionamento de orientação de 90° em relação ao eixo da via estão irregulares.

Esta medida tem como objetivo separar de maneira objetiva o espaço de circulação de veículos com o dos pedestres, garantindo mais segurança e mobilidade para todos os usuários da via.

### 6.3.3 Regularização das sinalizações viárias

As numerações referentes aos modelos de placas são determinadas pelo CTB (Código de Trânsito Brasileiro – 2008), detalhadas nas Figuras 4 e 6.

Para a adequação das sinalizações viárias devem ser executadas as seguintes medidas:

#### 6.3.3.1 Regularização das sinalizações viárias verticais

As placas do modelo R-4a e R-4b (proibido conversão) devem ser substituídas pelas placas do modelo R-24a (sentido de circulação da via).

As placas devem ser implantadas nos cruzamentos, em um ponto totalmente visível para o condutor que esteja na iminência de realizar a conversão irregular, elas devem ter 0,5 metros de diâmetro (dimensões recomendadas para vias urbanas segundo o CONTRAN), locadas em apoios de aço galvanizado a fogo com 2,5 metros de altura. O CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007) determina que esta placa deva ser colocada a uma distância, de 2 a 6 metros, do prolongamento do meio-fio. A situação é ilustrada na Figura 28.



**Figura 28 - Pontos de localização das placas de modelo R-24a**  
**Fonte: CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007)**

Ao todo existem cinco placas do modelo R-4a e cinco placas do modelo R-4b de maneiras irregulares na via.

Foi constatada a ausência da placa de advertência do modelo A-18 (Saliência ou Lombada), ao lado direito do redutor de velocidade localizado entre a Avenida Duílio Calderari e a Rua João Trevisan. A placa do modelo A-18 deve ser colocada a 1,2 metros de distância do meio-fio, no mesmo alinhamento da lombada, apoiada num suporte de aço galvanizado a fogo de 2,5 metros de altura. Segundo o CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007), a dimensão mínima para os lados, das placas de advertências em formato de losango, localizadas em vias urbanas é de 0,5 metros.

### 6.3.3.2 Regularização das sinalizações viárias horizontais

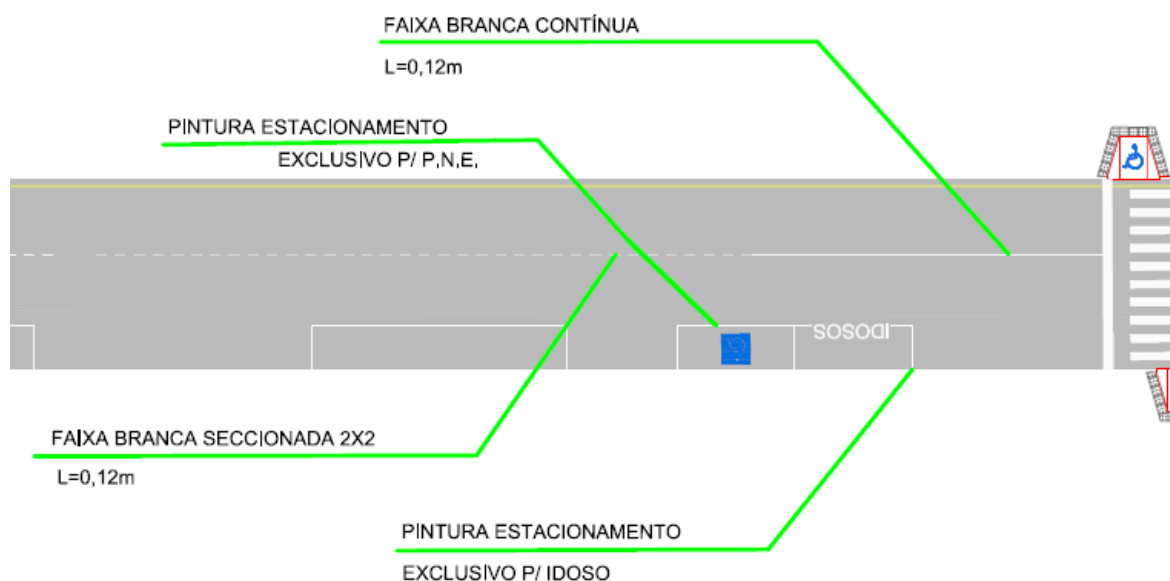
Deve ser removida a linha contínua amarela localizada no centro da via, mostrada na Figura 16. O CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007) determina que a Linha Simples Contínua de cor amarela define fluxos opostos de circulação, porém no mês de Março/2016 a via teve seu sentido de fluxo alterado para “sentido único”.

Foram elaborados alguns exemplos de detalhamento da sinalização viária horizontal que podem ser aplicadas na via, com o auxílio do software AUTOCAD e tendo como referência o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Horizontal, este elaborado pelo CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito – 2007).

No lado esquerdo da via deve ser pintado uma faixa amarela contínua, com largura de 0,12 metros de modo a definir que neste bordo da pista é proibido estacionar e paradas de desembarque.

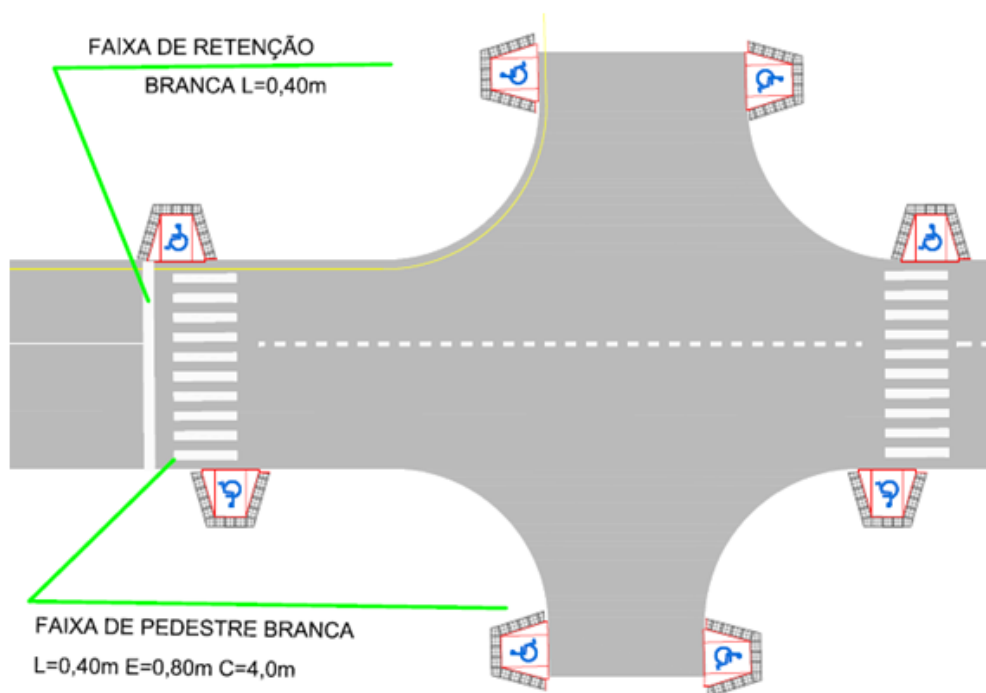
As faixas de trânsito devem ser divididas por uma faixa branca, seccionada nos trechos centrais da via e contínuas 15 metros antes das faixas de retenções. As larguras adotadas para os dois tipos de faixa foi de 0,15 metros.

A Figura 29 detalha a pintura para as vagas destinadas a idosos e pessoas portadoras de deficiência, a última deve ser implementada em um local de fácil acesso para as rampas de pedestres ou para trechos com o meio-fio de guia rebaixada. Segundo a ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015), nas vias públicas as vagas dessas naturezas devem ser reservadas e estabelecidas conforme critérios do órgão de trânsito com jurisdição sobre a via, respeitado o Código de Trânsito Brasileiro.



**Figura 29 - Detalhamento das faixas de trânsito e modelos de vagas de pedestres**  
**Fonte: Autoria própria.**

Para as faixas de pedestres e faixas de retenções foram adotadas as seguintes medidas:



**Figura 30 - Detalhamento das faixas de retenção e pedestres e localização das rampas de acesso para cadeirantes**  
**Fonte: Autoria própria.**



A figura 30 detalha também o posicionamento das rampas de acesso aos cadeirantes nos cruzamentos da via. Suas dimensões devem seguir o padrão da ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015), detalhadas na Figura 2.

#### 6.3.4 Padronização da calçada

Com o objetivo de trazer mais segurança aos pedestres da Rua José Sbalchieiro, este subcapítulo traz a proposta de redefinir suas áreas de passeio, de modo que, evite o conflito atual da via entre veículos e pedestres.

A via possui, na maioria de seu trecho, um espaçamento de 5 metros de cada lado entre os meios-fios e os respectivos alinhamentos prediais, sendo este espaço destinado à circulação de pedestres e acesso a edificações.

O modelo proposto determina a execução de uma calçada com pavimentação asfáltica com a largura de 1,5 metros, esta medida excede 0,3 metros a medida mínima da largura de faixas livres determinada pela ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015), com o objetivo de otimizar a circulação dos pedestres da via.

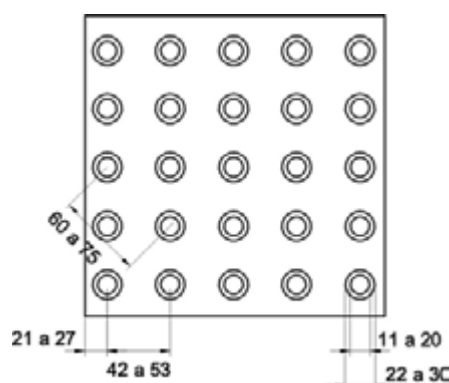
A inclinação transversal da calçada deve ser de, no máximo, 3% (três por cento), já nas faixas de serviço e faixas de acesso a inclinação longitudinal deve ser de, no máximo, 8,33% (oito vírgula trinta e três por cento). A Figura 31 detalha a situação:



**Figura 31 – Inclinações adequadas da calçada**  
**Fonte: CREA-BA (2009)**

Deverão ser executadas rampas de cadeirante conforme modelo da Figura 31, de modo que todos os bordos da via tenham acessibilidade. As medidas deverão estar de acordo com a Figura 2.

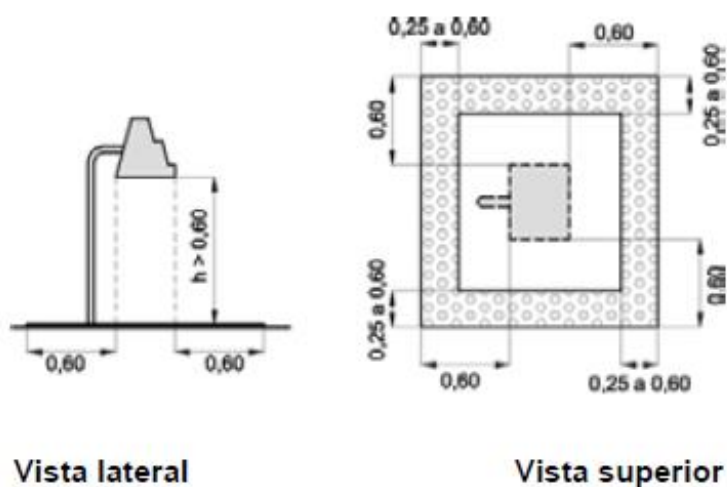
Deverão ser colocados nas calçadas elementos de sinalização tátil de alerta, conforme a Figura 32.



**Figura 32 - Dimensionamento da sinalização tátil de alerta**  
**Fonte: ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).**

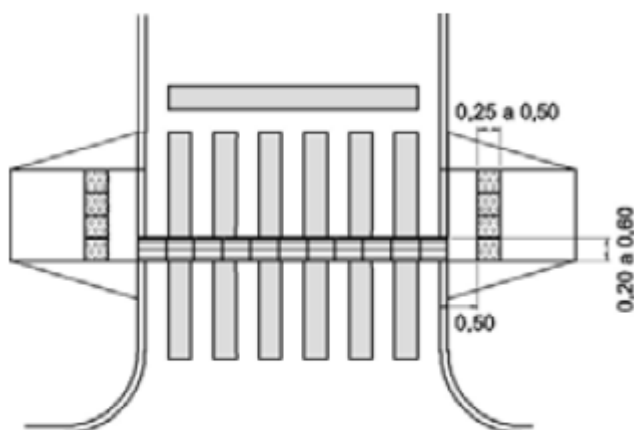
A sinalização tátil de alerta deve ser colocada perpendicularmente ao sentido de deslocamento quando houver obstáculos suspensos entre 0,60 e 2,10 metros de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior do que na base. A superfície a ser sinalizada deve exceder em 0,60 metros a projeção

do obstáculo, em toda a superfície ou somente no perímetro desta, a Figura 33 detalha um exemplo de aplicação.



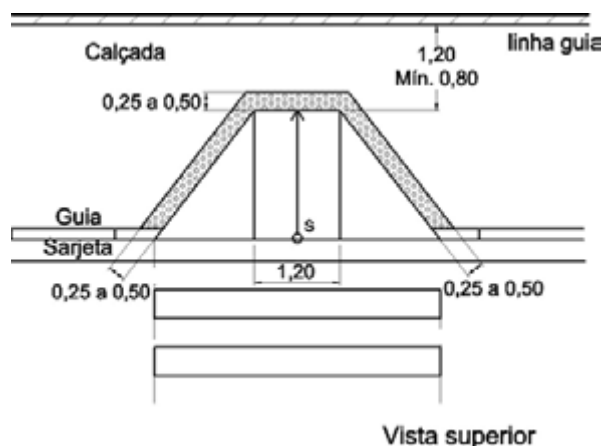
**Figura 33 - Detalhamento da sinalização tátil de alerta próximas a obstáculos**  
 Fonte: ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).

Nas faixas de travessia, deve ser instalada a sinalização tátil de alerta no sentido perpendicular ao deslocamento, à distância de 0,50 metros do meio-fio. Recomenda-se a instalação de sinalização tátil direcional no sentido do deslocamento, para que sirva de linha-guia, conectando um lado da calçada ao outro, conforme a Figura 34.



**Figura 34 - Rebaixamento de calçada com sinalização tátil de alerta e direcional**  
 Fonte: ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).

A sinalização tátil de alerta deve também ser colocada em rebaixamentos de calçadas, em cor contrastante com a do piso, conforme a Figura 35:



**Figura 35 - Detalhamento da sinalização tátil de alerta nas rampas de acesso para cadeirantes**  
**Fonte: ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).**

Nos demais espaços de propriedade pública fora do eixo viário e que não correspondam ao espaço de circulação de pedestres e acesso às edificações, podem ser executados os plantios de gramas ou árvores, definindo um espaço de paisagismo para a via.

### 6.3.5 Implantações de travessias em nível

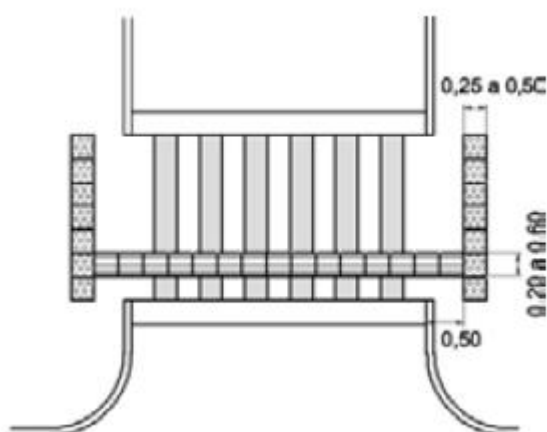
Nas observações *in loco*, foi identificado um grande problema de circulação de pedestres no cruzamento entre a Rua José Sbalchieiro e a Avenida Duílio Calderari. Neste cruzamento (local da interseção "1"), desprovido de qualquer tipo de sinalização horizontal, muitos pedestres realizavam a travessia da rua em trechos irregulares devido ao grande fluxo de veículos nesse cruzamento. Muitas dessas pessoas optaram por realizar a travessia depois da lombada, localizada a cerca de cinquenta metros dessa interseção, em frente a um supermercado e outros comércios. Contudo trata-se de um dos trechos com maior número de pedestres da via.

Portanto, a pesquisa aponta a substituição da lombada por uma travessia elevada de pedestre. O objetivo dessa medida é destinar o fluxo de pedestre com a intenção de realizar a travessia da Rua José Sbalchieiro, para o centro da quadra, já

que é onde estão localizados os possíveis destinos dos pedestres, e deste modo, desafogar o volume de circulação dos pedestres na interseção tornando a via mais segura para todos os usuários da via.

O centro da quadra anterior (entre a Avenida Alderico Bandeira de Lima e a Avenida Duílio Calderari) também apresenta um grande volume de pedestres, portanto nesse ponto o autor também define como um local apropriado para a implantação da travessia elevada de pedestres. Essa travessia teria, também, o objetivo de diminuir o fluxo de pedestres na Interseção “1”.

As travessias elevadas de pedestres devem estar sobre a pista de veículos ao mesmo nível da calçada e nelas deve ser colocada a sinalização tátil de alerta, conforme a figura 36.



**Figura 36 - Faixa elevada com sinalização tátil de alerta e direcional**  
Fonte: ABNT NBR 9050:2015 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015).

## 7 CONCLUSÃO

O crescimento de veículo nos centros urbanos tem feito com que as cidades necessitem otimizar a gestão e o planejamento na área de mobilidade urbana. Detalhar a malha de transporte como uma rede única e integrada é trabalhoso, porém essencial para as definições de melhoria das circulações de veículos e pedestres do complexo urbano estudado. Desse modo, muitas verbas destinadas para pavimentações são investidas de maneira irregular. O município de Campina Grande do Sul, por exemplo, não possui um departamento de trânsito ou algum setor que quantifique os volumes de tráfego das vias da cidade, com isso foram observadas nos últimos anos, as execuções de obras de pavimentações e reformas em vias de menor importância que a Rua José Sbalchieiro.

Os resultados obtidos nas contagens volumétricas de tráfego determinaram o ponto de contagem “A”, como a localização do maior volume de tráfego da via; determinaram, também, que o horário de pico da via foi registrado no horário de almoço, definido entre 11:00 até as 13:30, com ênfase para os horários de 11:45 até 12:45. As contagens volumétricas de tráfego nas interseções definiu a interseção “1” como aquela que apresentou o fluxo de veículos mais conflitante.

Com essas informações, o autor sugere a realização de uma pesquisa mais aprofundada, verificando o comportamento do trânsito das vias mais importantes que possuem localizações próximas ao trecho em estudo, num intervalo de tempo maior, destacando as variações diárias, semanais e até mesmo mensais. Outra sugestão para futuras pesquisas trata-se de analisar o local definido de interseção “1” e sugerir novos modelos viários com o objetivo de diminuir as diversas conversões conflitantes do local.

Visando garantir a segurança e otimizar a circulação dos usuários da Rua José Sbalchieiro, na pesquisa foram apresentadas algumas medidas de execuções viáveis que podem ser realizadas no trecho de estudo. A pesquisa apontou as mudanças nas sinalizações viárias necessárias para que a via esteja adequada às normas vigentes de trânsito; também foi sugerido um redimensionamento da calçada, determinando a separação dos espaços destinados à circulação de pedestres com os destinados a circulação de veículos; o autor se certificou de implantar medidas de acessibilidades junto à calçada, de modo a, tornar o passeio

acessível às Pessoas com Necessidades Especiais; Por fim, foi sugerida a execução de duas travessias elevadas de pedestres no centro das quadras especificadas, tendo como objetivo diminuir o fluxo de pedestre na interseção “1”, redirecionando-os para o local da nova travessia.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

AFFONSO, Nazareno S; BRITO, Juliana M; CLÓVIS, Granado. **Mobilidade Urbana e Inclusão Social**. Brasília, 2009.

BRASIL. Lei Complementar N° 20, de 22 de julho de 2015. **Código de Obras de Campina Grande do Sul – PR**. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br>>. Acesso em 22 out. 2016.

CONTRAN. **Código de Trânsito Brasileiro**. Instituído pela Lei n° 9.503, de 23-09-97. 3ª edição. Brasília: DENATRAN, 2008.

CONTRAN. **Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação**. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007

CONTRAN. **Volume II – Sinalização Vertical de Advertência**. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007

CONTRAN. **Volume III – Sinalização Vertical de Indicação**. 1ª edição. Brasília: Contran, 2014

CONTRAN. **Volume IV – Sinalização Horizontal / Contran-Denatran**. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007

DNIT – **Manual de Estudos de Tráfego**. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro, 2006.



FERRAZ, A.C.P. **Escritos sobre Transporte, Trânsito e Urbanismo**. 1ª ed. Ribeirão Preto, São Francisco, 1998.

FERRAZ, Antônio C.P; FORTES, F.Q; SIMÕES, Fernanda A. **Engenharia de Tráfego Urbano – fundamentos práticos**. EESC – USP, São Carlos, 1999.

**IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:< <http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 26 out, 2016.

MARÍN, Letícia; QUEIROZ, Marcos. S. **A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral** *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 07-21, 2000.

SILVA, M. G. **Engenharia de Tráfego – curso de gerenciamento de sistema de transportes / curso ministrado pelo GEIPOT na CBTU**. Natal – RN, 1998.

VACCARI, Lorreine S; FANINI Valter. **Mobilidade Urbana – Série de cadernos técnicos da agenda parlamentar**. Curitiba. CREA-PR, 2006.

ZMITROWICZ, Witold; NETO, Angelis. **Infra-estrutura urbana**. Escola Politécnica da USP. São Paulo, 1997

## ANEXO A – REGISTROS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS NO PERÍODO DA MANHÃ

**Tabela 7 - Ponto A - Período da manhã**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
07:30	07:45	166	1	9	1,5	13	2	29	1	234,5
07:45	08:00	172	1	12	1,5	16	2	25	1	247
08:00	08:15	192	1	7	1,5	14	2	22	1	252,5
08:15	08:30	188	1	9	1,5	9	2	19	1	238,5
08:30	08:45	201	1	13	1,5	12	2	19	1	263,5
08:45	09:00	210	1	9	1,5	11	2	26	1	271,5
09:00	09:15	209	1	15	1,5	10	2	24	1	275,5
09:15	09:30	219	1	13	1,5	14	2	31	1	297,5
09:30	09:45	203	1	16	1,5	11	2	25	1	274
09:45	10:00	195	1	11	1,5	12	2	27	1	262,5
<b>TOTAL</b>										<b>2617</b>

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 8 - Ponto B - Período da manhã**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
07:30	07:45	163	1	6	1,5	12	2	13	1	209
07:45	08:00	188	1	9	1,5	11	2	22	1	245,5
08:00	08:15	164	1	8	1,5	9	2	18	1	212
08:15	08:30	179	1	10	1,5	13	2	21	1	241
08:30	08:45	166	1	9	1,5	8	2	20	1	215,5
08:45	09:00	183	1	15	1,5	10	2	21	1	246,5
09:00	09:15	188	1	14	1,5	11	2	15	1	246
09:15	09:30	191	1	11	1,5	13	2	23	1	256,5
09:30	09:45	174	1	13	1,5	11	2	19	1	234,5
09:45	10:00	178	1	11	1,5	8	2	19	1	229,5
<b>TOTAL</b>										<b>2336</b>

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 9 - Ponto C - Período da manhã**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
07:30	07:45	152	1	7	1,5	14	2	16	1	206,5
07:45	08:00	151	1	8	1,5	11	2	18	1	203
08:00	08:15	156	1	12	1,5	10	2	18	1	212
08:15	08:30	151	1	11	1,5	13	2	21	1	214,5
08:30	08:45	153	1	12	1,5	9	2	17	1	206
08:45	09:00	167	1	14	1,5	8	2	19	1	223
09:00	09:15	168	1	13	1,5	12	2	20	1	231,5
09:15	09:30	172	1	13	1,5	13	2	21	1	238,5
09:30	09:45	173	1	10	1,5	12	2	17	1	229
09:45	10:00	178	1	9	1,5	10	2	20	1	231,5
<b>TOTAL</b>										<b>2195,5</b>

**Fonte: Autoria própria.**

## ANEXO B – REGISTROS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS NO PERÍODO DO ALMOÇO

**Tabela 10 - Ponto A - Período do almoço**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
11:00	11:15	198	1	17	1,5	11	2	19	1	264,5
11:15	11:30	196	1	19	1,5	14	2	22	1	274,5
11:30	11:45	207	1	20	1,5	15	2	25	1	292
11:45	12:00	222	1	16	1,5	10	2	22	1	288
12:00	12:15	235	1	21	1,5	11	2	29	1	317,5
12:15	12:30	231	1	19	1,5	12	2	31	1	314,5
12:30	12:45	226	1	18	1,5	10	2	23	1	296
12:45	13:00	217	1	19	1,5	12	2	23	1	292,5
13:00	13:15	214	1	15	1,5	12	2	20	1	280,5
13:15	13:30	211	1	18	1,5	10	2	18	1	276
<b>TOTAL</b>										<b>2896</b>

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 11 - Ponto B - Período do almoço**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
11:00	11:15	182	1	16	1,5	12	2	17	1	247
11:15	11:30	188	1	18	1,5	13	2	22	1	263
11:30	11:45	197	1	20	1,5	15	2	20	1	277
11:45	12:00	219	1	15	1,5	10	2	22	1	283,5
12:00	12:15	221	1	19	1,5	10	2	24	1	293,5
12:15	12:30	231	1	20	1,5	17	2	21	1	316
12:30	12:45	218	1	18	1,5	14	2	25	1	298
12:45	13:00	198	1	16	1,5	11	2	21	1	265
13:00	13:15	205	1	13	1,5	9	2	19	1	261,5
13:15	13:30	197	1	17	1,5	11	2	19	1	263,5
<b>TOTAL</b>										<b>2768</b>

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 12 - Ponto C - Período do almoço**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
11:00	11:15	176	1	15	1,5	13	2	19	1	243,5
11:15	11:30	179	1	14	1,5	10	2	21	1	241
11:30	11:45	189	1	15	1,5	11	2	23	1	256,5
11:45	12:00	216	1	13	1,5	15	2	19	1	284,5
12:00	12:15	223	1	20	1,5	13	2	25	1	304
12:15	12:30	226	1	18	1,5	17	2	23	1	310
12:30	12:45	213	1	17	1,5	15	2	24	1	292,5
12:45	13:00	202	1	18	1,5	13	2	22	1	277
13:00	13:15	197	1	16	1,5	11	2	19	1	262
13:15	13:30	186	1	15	1,5	9	2	21	1	247,5
<b>TOTAL</b>										<b>2718,5</b>

**Fonte: Autoria própria.**

## ANEXO C – REGISTROS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE VEÍCULOS NO PERÍODO DA TARDE

**Tabela 13 - Ponto A - Período da tarde**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
16:30	16:45	173	1	11	1,5	12	2	22	1	235,5
16:45	17:00	175	1	9	1,5	13	2	20	1	234,5
17:00	17:15	190	1	7	1,5	14	2	22	1	250,5
17:15	17:30	173	1	12	1,5	9	2	19	1	228
17:30	17:45	194	1	10	1,5	12	2	26	1	259
17:45	18:00	202	1	11	1,5	9	2	26	1	262,5
18:00	18:15	206	1	14	1,5	10	2	24	1	271
18:15	18:30	199	1	13	1,5	15	2	26	1	274,5
18:30	18:45	191	1	14	1,5	14	2	18	1	258
18:45	19:00	178	1	12	1,5	11	2	20	1	238
<b>TOTAL</b>										<b>2511,5</b>

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 14 - Ponto B - Período da tarde**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
16:30	16:45	160	1	9	1,5	9	2	22	1	213,5
16:45	17:00	166	1	7	1,5	10	2	21	1	217,5
17:00	17:15	173	1	9	1,5	9	2	17	1	221,5
17:15	17:30	167	1	10	1,5	11	2	19	1	223
17:30	17:45	181	1	9	1,5	12	2	28	1	246,5
17:45	18:00	179	1	13	1,5	13	2	25	1	249,5
18:00	18:15	186	1	15	1,5	12	2	25	1	257,5
18:15	18:30	182	1	12	1,5	9	2	23	1	241
18:30	18:45	185	1	9	1,5	13	2	21	1	245,5
18:45	19:00	177	1	12	1,5	12	2	20	1	239
<b>TOTAL</b>										<b>2354,5</b>

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 15 - Ponto C - Período da tarde**

Intervalo		Veículos Leves		Veículos Médios		Veículos Grandes		Motocicletas		UCP
de	até	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Total	Peso	Σ
16:30	16:45	148	1	10	1,5	7	2	20	1	197
16:45	17:00	149	1	9	1,5	8	2	17	1	195,5
17:00	17:15	155	1	8	1,5	8	2	18	1	201
17:15	17:30	157	1	11	1,5	13	2	21	1	220,5
17:30	17:45	158	1	10	1,5	12	2	21	1	218
17:45	18:00	163	1	13	1,5	11	2	19	1	223,5
18:00	18:15	174	1	12	1,5	14	2	23	1	243
18:15	18:30	173	1	11	1,5	9	2	20	1	227,5
18:30	18:45	160	1	10	1,5	8	2	17	1	208
18:45	19:00	159	1	8	1,5	6	2	20	1	203
<b>TOTAL</b>										<b>2137</b>

**Fonte: Autoria própria.**





