

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Shanna Trichês Lucchesi

**ESTUDO DOS REQUISITOS BÁSICOS PARA GARANTIR
SEGURANÇA À CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES:
APLICAÇÃO NA ÁREA CENTRAL DE CAXIAS DO SUL**

Porto Alegre

julho 2011

SHANNA TRICHÊS LUCCHESI

**ESTUDO DOS REQUISITOS BÁSICOS PARA GARANTIR
SEGURANÇA À CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES:
APLICAÇÃO NA ÁREA CENTRAL DE CAXIAS DO SUL**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientador: João Fortini Albano

Porto Alegre

julho 2011

SHANNA TRCIHÊS LUCCHESI

**ESTUDO DOS REQUISITOS BÁSICOS PRA GARANTIR
SEGURANÇA À CIRCULAÇÃO DE PEDESTES: APLICAÇÃO
NA ÁREA CENTRAL DE CAXIAS DO SUL**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Prof. João Fortini Albano Orientador e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 18 de julho de 2011.

Prof. João Fortini Albano
Dr. em Sistemas de Transportes pela UFRGS
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA

Prof.a Helena Beatriz Bettella Cybis (UFRGS)
P.H.D pela Universidade da California

Prof. Daniel Sergio Presta García (UFRGS)
Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. João Fortini Albano (UFRGS)
Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, Gilmar e Maria de Lurdes, que sempre apoiaram e fizeram esforços para que eu tivesse a melhor educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. João Fortini Albano pelas opiniões, tempo cedido para dúvidas e pelos livros emprestados que serviram de auxílio à fundamentação teórica da pesquisa.

Agradeço a Prof. Carin. Sua dedicação torna os trabalhos de conclusão de curso da Engenharia Civil um padrão, não somente para os demais cursos da UFRGS, mas para as monografias publicadas nas outras universidades do País.

Agradeço a Profa. Helena Cybis e ao Prof. Daniel Presta Garcia pela disponibilidade em participar da banca avaliadora e pelos comentários tecidos que ajudaram a engrandecer o trabalho.

Agradeço aos 140 caxienses que responderam os questionários elaborados. Sem esse auxílio, nada poderia ser concluído.

Agradeço a todos aqueles que deram suporte e atenção nos 5 anos de faculdade gloriosamente encerrados por este trabalho. Pai, Mãe, Taianne, Felipe e demais amigos e familiares, obrigada.

Nós somos confrontados continuamente por grandes e
brilhantes oportunidades disfarçadas de problemas
insolúveis.

Lee Iacocca

RESUMO

LUCCHESI, S.T. **Estudo dos requisitos básicos para garantir segurança à circulação de pedestres:** aplicação na área central de Caxias do Sul. 2011. 90 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Neste trabalho buscou-se realizar uma análise crítica dos elementos da infraestrutura viária necessários para a segurança nos deslocamentos pelo modo a pé. Através de uma revisão no material publicado sobre o assunto e em normas e leis vigentes no País que tratam sobre circulação de pedestres, identificaram-se os principais itens que devem ser implantados nas vias públicas. Estes dispositivos garantem, por exemplo, que as travessias sejam realizadas sem por em risco a vida do ser humano, seja ele motorista ou pedestre, havendo tempo suficiente para a passagem de ambos, sem necessidade de alteração de rota ou velocidade. Aplicando-se questionários à população usuária da infraestrutura, pode-se descobrir o que os mesmos julgam necessário para o estímulo as viagens a pé e como eles classificam qualitativamente a estrutura existente. O levantamento de dados em campo procurou confirmar a opinião dos habitantes da região e mapear os pontos da área de estudo considerados deficientes. Uma triangulação entre o que consta na bibliografia, a pesquisa de opinião e a avaliação *in loco* foi capaz de identificar os requisitos considerados essenciais para que os pedestres desloquem-se com segurança. Entre eles destacam-se a qualidade do calçamento e das faixas de segurança, a instalação de semáforo para pedestres, o espaço para circulação nos passeios, as extensões do passeio em travessias e a presença de refúgios, em vias muito largas.

Palavras chave: pedestres; segurança viária; infraestrutura viária.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da pesquisa	18
Figura 2 – Tipos comuns de acidentes envolvendo pedestres	27
Figura 3 – Benefício para a visibilidade devido à calçada estendida	29
Figura 4 – Modelos de faixa de travessia elevada e rebaixe de meio-fio	30
Figura 5 – Exemplo de jardineiras funcionando como barreiras para pedestres	33
Figura 6 – Alargamento do passeio em pontos de parada de ônibus	37
Figura 7 – Exemplos de sinalização vertical de advertência especiais	41
Figura 8 – Exemplos de implantação de faixa de pedestres tipo FTP-1 e FTP-2, respectivamente à esquerda e à direita	42
Figura 9 – Localização da área de estudo	46
Figura 10 – Resultados da questão 1 do primeiro questionário	49
Figura 11 – Resultados da questão 2 do primeiro questionário	49
Figura 12 – Resultados da questão 3 do primeiro questionário	50
Figura 13 – Exemplo do mobiliário urbano funcionando como barreira para travessia de pedestres e de extensão do passeio	65
Figura 14 – As paradas de transporte coletivo ocupando espaço de circulação nos passeios	65
Figura 15 – Exemplos de buracos e pavimento irregular na área de estudo	67
Figura 16 – Exemplos dos problemas observados nos passeios quanto a sua inclinação longitudinal	67
Figura 17 – Exemplos de sinalização dos pontos de conflito para pedestres	68
Figura 18 – Buracos e trilhas de roda nas faixas de travessias	70
Figura 19 – Exemplos de rebaixos deslocados e fora dos padrões da NBR9050	71
Figura 20 – Refúgio para pedestres na interseção entre a rua Sinimbu e a rua Marquês do Herval	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Velocidades médias de caminhada	21
Quadro 2 – Exemplos das placas de sinalização de regulamentação referentes à circulação de pedestres	39
Quadro 3 – Exemplos das placas de sinalização de advertência referentes à circulação de pedestres	40
Quadro 4 – Resumo das soluções previstas na legislação e nos manuais técnicos.	42
Quadro 5 – Discriminação das variáveis primárias e secundárias da pesquisa.....	51
Quadro 6 – Escala de mensuração adotada no cálculo das médias para obter os conceitos	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentuais representativos da população no estado do Rio Grande do Sul ..	53
Tabela 2 – Cálculos da média e desvio padrão considerando toda a amostra	56
Tabela 3 – Cálculos da média e desvio padrão considerando a resposta dos entrevistados com mais de 40 anos	57
Tabela 4 – Cálculos da média e desvio padrão considerando a resposta dos entrevistados com menos de 40 anos	58
Tabela 5 – Cálculos da média e desvio padrão considerando a resposta dos entrevistados do sexo feminino	59
Tabela 6 – Cálculos da média e desvio padrão considerando a resposta dos entrevistados do sexo masculino	60

LISTA DE SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANTP: Associação Nacional de Transporte Público.

CONTRAN: Conselho Nacional de Trânsito

CTB: Código de Trânsito Brasileiro

Denatran: Departamento Nacional de Trânsito

DNIT: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte

EPTC: Empresa Pública de Transporte e Circulação

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR: Norma Técnica Brasileira

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 MÉTODO DE PESQUISA	15
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA	15
2.2 OBJETIVOS DO TRABALHO	15
2.2.1 Objetivo principal	15
2.2.2 Objetivos secundários	16
2.3 PRESSUPOSTO	16
2.4 DELIMITAÇÕES	16
2.5 LIMITAÇÕES	17
2.6 DELINEAMENTO	17
3 CONTEXTUALIZAÇÃO	19
3.1 DESLOCAMENTOS NO MEIO URBANO	19
3.2 DESLOCAMENTO DE PEDESTRES	20
4 ELEMENTOS DE ESTUDO: O REGIMENTO DO SISTEMA VIÁRIO	23
4.1 O CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO	23
4.2 TRAVESSIAS	26
4.2.1 Travessias em nível	27
4.2.2 Travessias em desnível	31
4.2.3 Travessias em frente a escolas	32
4.2.4 Barreiras	32
4.3 PASSEIOS	33
4.3.1 Parâmetros técnicos	34
4.3.2 Mobiliário urbano	34
4.3.3. Calçamento	35
4.3.4. Entradas de garagens e estacionamentos	35
4.3.5 Paradas de transporte coletivo	36
4.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	37
4.3.1 Sinalização vertical	38
4.3.2 Sinalização horizontal	41
4.4 SÍNTESE	42
5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	45
5.1 A ÁREA DE ESTUDO	45
5.2 A OPINIÃO DOS USUÁRIOS DO SISTEMA VIÁRIO	46

5.2.1 O primeiro questionário.....	47
5.2.2 O segundo questionário.....	51
5.2.2.1 Calculando o tamanho da amostra	51
5.2.2.2 O modelo de questionário aplicado	53
5.2.2.3 Processando os dados obtidos	55
5.3. A PESQUISA DE CAMPO	60
6. ANÁLISES DOS RESULTADOS	63
6.1 VARIÁVEL PRIMÁRIA: OCUPAÇÃO DOS PASSEIOS	63
6.2 VARIÁVEL PRIMÁRIA: CALÇAMENTO DOS PASSEIOS	65
6.3 VARIÁVEL PRIMÁRIA: TRAVESSIAS SEMAFORIZADAS	68
6.4 VARIÁVEL PRIMÁRIA: TRAVESSIAS EM FAIXAS DE SEGURANÇA.....	69
6.5 VARIÁVEL PRIMÁRIA: TRAVESSIAS COM REFÚGIOS	71
7. CONCLUSÕES	73
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE A	77
APÊNDICE B	80
APÊNDICE C	84
APÊNDICE D	86

1 INTRODUÇÃO

É garantido ao homem o direito de locomoção desde que seu desenvolvimento ósseo e muscular alcance um nível de sustentação suficiente para iniciar os movimentos de caminhada. Com o passar de sua evolução física e psíquica, ele descobre que existem outras maneiras de deslocamento, inclusive mais eficientes, dependendo do caso. Contudo, segue-se praticando a mais simples forma de locomoção, cujas pessoas que realizam essa atividade são denominadas de pedestres, para o sistema de transportes.

A NBR 10697 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989, p. 2) caracteriza pedestre como “[...] toda a pessoa que anda a pé que esteja utilizando-se de vias terrestres ou aéreas abertas ao público [...]”. Entende-se, então, que todos são pedestres em algum momento do dia. Até mesmo motoristas que se deslocam a pé após estacionarem seus veículos tornam-se pedestres quando não estão motorizados. Considerando que toda a população possa realizar viagens a pé, o contingente de usuários do sistema que se utiliza de passeios e sinalização exclusiva para esse fim torna-se inestimável. Partindo desse ponto de vista, pressupõe-se que todos deveriam conhecer seus direitos e deveres como pedestres.

Neste contexto, realizou-se uma análise para averiguar se é cumprido o previsto na legislação vigente e em demais normas publicadas relativas ao tema. Procurou-se, também, medir o nível de satisfação dos pedestres com o que já está implantado, identificando o que os usuários acreditam ser os requisitos básicos para o estímulo às viagens a pé. Como consequência, buscou-se analisar se as vias públicas possuem os itens listados. Foram considerados também elementos da infraestrutura necessários para os deslocamentos de pessoas que possuam alguma deficiência. Desejou-se, portanto, desenvolver um método para análise da estrutura física e da sinalização sob esses aspectos.

Serão utilizadas como base do estudo, as condições da área central da cidade de Caxias do Sul-RS. Por ser a segunda maior cidade do estado do Rio Grande do Sul e por apresentar dados estatísticos que constata a expansão da população, uma análise da estrutura viária implantada torna-se essencial. Escolheu-se o centro devido ao local ser constituído por um

grande número de estabelecimentos comerciais, o que torna o conjunto de quadras um significativo pólo gerador de viagens a pé.

O capítulo seguinte a essa introdução trata sobre os preceitos utilizados na pesquisa. Nele, o leitor poderá ter informações sobre o desenvolvimento do trabalho e suas bases como: questão a ser respondida, objetivos, limitações, entre outros. O capítulo 3 apresenta o tema em estudo. Ele foi escrito com o intuito de relatar o cenário brasileiro, apresentando os problemas encontrados pelos pedestres e seus conflitos com os demais modos de transporte. Já o capítulo 4, discute, especificamente, a segurança dos pedestres. Seus subitens foram organizados para apresentar o que o Código de Trânsito Brasileiro e demais normas publicadas sobre o assunto consideram como a infraestrutura básica dos passeios e soluções para melhorar as travessias.

O capítulo 5 expõe como foi planejada e aplicada a pesquisa de opinião realizada com os usuários do sistema, seguida de uma análise crítica dos resultados apresentando a realização do levantamento de campo. Ambos servem como embasamento para as análises da infraestrutura exposta no capítulo 6. Neste capítulo encontram-se as considerações sobre cada uma das variáveis primárias e secundárias obtidas com os questionários aplicados. Por fim, podem ser visualizadas no capítulo 7 as conclusões do trabalho.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Neste item é esclarecida a questão respondida ao fim do estudo, os objetivos que foram alcançados no seu desenvolvimento e demais aspectos necessários para o entendimento do trabalho desenvolvido. Sabendo que o ambiente natural é o melhor meio para estudos de fenômenos de transportes, o método de pesquisa *survey* demonstrou-se como o mais adequado, no qual os questionários e averiguação visual em campo constituem a base para coleta de dados.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

O presente estudo responde a seguinte questão: quais requisitos a estrutura viária da área central de Caxias do Sul deve possuir, sob o ponto de vista dos pedestres e dos órgãos reguladores, para que viagens a pé possam ser realizadas com segurança?

2.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Este item visa esclarecer o objetivo principal e os objetivos secundários do trabalho, indicando os produtos dos delineamentos propostos obtidos ao longo do estudo.

2.2.1 Objetivo principal

O objetivo principal do estudo é a identificação de elementos físicos existentes ou a serem implementados, que sejam considerados essenciais para o deslocamento seguro dos pedestres, considerando a opinião dos usuários das vias públicas e as recomendações dos instrumentos legais e normativos.

2.2.2 Objetivos secundários

Os objetivos secundários deste trabalho são:

- a) elaboração de lista de itens presentes na legislação a serem conferidos, para auxílio no trabalho em campo;
- b) avaliação da percepção dos usuários do sistema e seu nível de satisfação quanto à estrutura viária utilizada para realizar seus deslocamentos por meio de aplicação de questionários;
- c) verificação do cumprimento do que é previsto em lei no ambiente em estudo;
- d) mapeamento dos pontos considerados deficientes para a circulação de pedestres no centro de Caxias do Sul, sob o ponto de vista da legislação vigente na localidade.

2.3 PRESSUPOSTO

O trabalho possui por pressuposto que a população de Caxias do Sul utiliza as vias da área central realizando caminhadas e que, para isso, possuam condições físicas e mentais para deslocar-se de forma independente, seja utilizando as próprias pernas ou veículos de pedestres, como no caso dos cadeirantes.

2.4 DELIMITAÇÕES

A delimitação do trabalho é somente analisar a área escolhida para aplicação do estudo. Pretende-se concentrar a distribuição dos questionários e realizar os levantamentos de campo na área central da cidade de Caxias do Sul, envolvendo os bairros São Pelegrino e Centro. Foram escolhidas a rua Sinimbu, a av. Júlio de Castilho e a rua Pinheiro Machado para realização de um mapeamento de pontos considerados críticos para a circulação. As três vias são paralelas entre si e cortam a área no sentido leste-oeste. Como limitantes no sentido nortesul, estabeleceram-se as ruas Feijó Junior e Alfredo Chaves.

2.5 LIMITAÇÕES

Este trabalho possui seu foco somente voltado para as características das vias. É considerado que somente a infraestrutura e a sinalização influenciam no deslocamento seguro dos pedestres. Entende-se como deslocamento seguro as condições da caminhada dos pedestres, sem referências a aspectos sociais, culturais ou de segurança pública.

2.6 DELINEAMENTO

Buscou-se, no decorrer da pesquisa, transformar aspectos qualitativos em quantitativos, de forma a avaliar a importância de cada dispositivo projetado. Isto foi realizado estabelecendo índices de importância e satisfação, calculando quais medidas adotadas pela Prefeitura são consideradas essenciais para primar pela segurança, sob o ponto de vista dos andantes e dos órgãos gestores. Com o intuito de alcançar os objetivos estabelecidos nos itens anteriores, o trabalho foi desenvolvido em etapas. A figura 1 apresenta em forma de fluxograma a sequência de desenvolvimento, subdividida conforme descrito a seguir:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) identificação dos elementos previstos na legislação;
- c) elaboração e teste dos questionários de pesquisa;
- d) aplicação dos questionários com os usuários do sistema;
- e) análise do resultado dos questionários;
- f) identificação dos dispositivos apontados pela população como importantes, em campo;
- g) conclusões.

As duas primeiras etapas foram realizadas concomitantemente. Isso porque ao buscar na literatura os conceitos necessários para explanação do tema, procuraram-se esses mesmos conceitos nos códigos e manuais que seriam incorporados somente na segunda etapa.

Quanto aos questionários, uma primeira parte destes foi construída de forma a identificar a importância que cada dispositivo, programado para auxiliar nos deslocamentos não-motorizados, possui sob o ponto de vista dos usuários e, em uma segunda parte, pretendeu-se avaliar se este mesmo público está satisfeito com o que já está implantado nas vias.

Primeiramente, foi realizado um teste com uma amostra piloto de usuários para verificar se os mesmos compreendem o que está sendo questionando. Se isto não acontecesse, a pesquisa poderia ficar comprometida. Caso fosse constada alguma dificuldade de compreensão por parte dos entrevistados, o questionário deveria ter sido reformulado e re-testado. Já que a resposta ao teste foi positiva, os questionários foram aplicados a uma amostra maior da população.

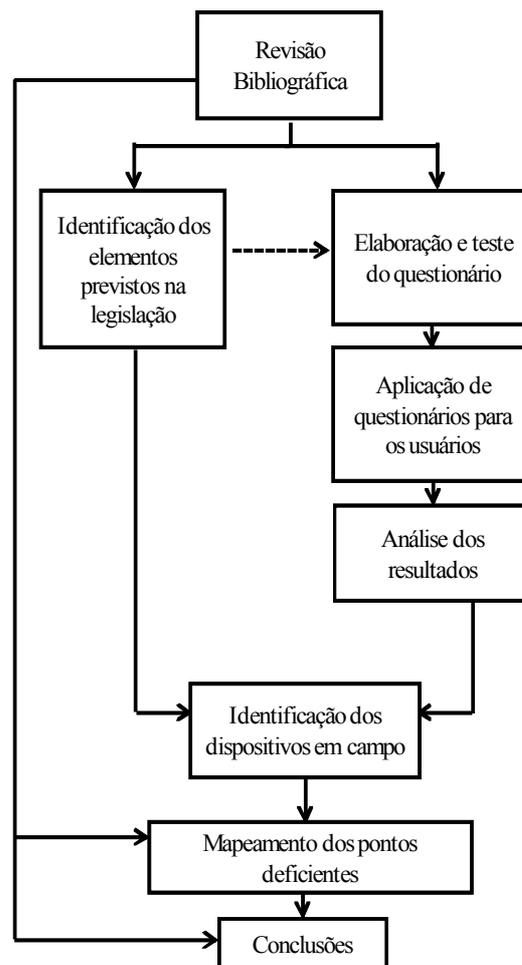


Figura 1 – Etapas da pesquisa

Após contabilizados os resultados, foi analisado se o que os pedestres julgam necessário existir e o que a legislação prevê apresentam-se em boas condições nas vias estudadas. Cumriu-se esta etapa com um levantamento de campo na área de estudo, procurando os pontos mais importantes listados nos questionários e na revisão da literatura normativa. Por fim, mapearam-se os locais nos quais a infraestrutura é deficiente.

3 A ÓTICA DOS PEDESTRES

Neste capítulo pretende-se ambientar o leitor a realidade observada nas grandes cidades sob o contexto da circulação de pedestres. Nos subitens são apresentadas as situações das vias públicas e dos componentes do sistema de trânsito, com comentários sobre suas contribuições para o assunto abordado.

3.1 DESLOCAMENTOS NO MEIO URBANO

Ao longo dos mais de 100 anos de existência do automóvel foi possível observar uma evolução tecnológica dos veículos e uma readaptação dos centros urbanos, jamais imaginada pelos seus inventores. Com a ampla concessão de crédito e as facilidades de pagamento, o sonho de o livre ir e vir são realizados utilizando meios de transporte individuais. Nas cidades mais importantes do País, esse fato é facilmente constatado nos horários de maior movimentação, ou seja, o pico do início da manhã e o pico ao fim da tarde. Os congestionamentos de vários quilômetros de extensão trazem como consequência direta prejuízos sociais, psicológicos e, sobre tudo, econômicos de altíssimo nível. Tentando remediar essa grave situação, é comum serem adotadas medidas que primam pelo alargamento de vias com o intuito de criar novas faixas de circulação, privilegiando o transporte motorizado sobre o não motorizado. Segundo Cucci Neto (1996), o surgimento dos veículos iniciou um movimento competitivo, no qual cada modal luta por mais espaço para movimentação. Complementando essa idéia, Amancio (2005) afirma que não é mais possível andar pelas ruas de maneira despreocupada, pois os pedestres devem sempre estar preocupados com a disputa que existe não só com os automóveis, mas também com ciclistas, motociclistas e ambulantes.

Mediante essa realidade, o pedestre, por ser mais frágil, torna-se personagem coadjuvante no dia-a-dia agitado das cidades. Os espaços reservados para a circulação a pé, sendo cada vez mais reduzidos, começam a causar congestionamento nos passeios, já que estes se encontram operando acima de sua capacidade. Esse fato também causa prejuízos econômicos e sociais e ainda torna os deslocamentos a pé, mesmo sendo tão simples em sua essência, perigosos.

Percebe-se também que ao privilegiar a circulação de veículos, os tempos de vermelho, que retardam os automóveis e possibilitam as travessias dos pedestres, são reduzidos. Essa redução faz com que as pessoas que desejam cruzar a via se arrisquem entre os carros, ameaçando sua segurança pessoal. Isso porque a segurança que um pedestre terá ao atravessar uma via é função do tempo de passagem entre um veículo e outro ou o tempo de vermelho para veículos nos semáforos. Esse tempo deve ser planejado para que o andante não necessite alterar sua direção ou velocidade para cumprir a distância necessária (BRASIL, 1987). As recomendações oficiais para uma adequada circulação de pedestres serão abordadas de maneira mais ampla no capítulo 4.

Todos primam pela sua própria segurança e, por ora, é importante compreender que a infraestrutura para os deslocamentos dentro dos centros urbanos visam atender vontades que são antagônicas, o que torna difícil recomendar soluções que supram as necessidades de motoristas e pedestres. Ambos desejam cumprir suas viagens de maneira ideal: com rapidez e segurança. Entretanto, ambos utilizam as vias públicas para chegar a seu destino, sendo necessário realizar ajustes para dividir o espaço que, muitas vezes, é limitado (DAROS, 2000). Diante do que foi apresentado, é clara a importância do estudo e planejamento da circulação nos grandes e pequenos centros urbanos. Nas pequenas cidades o planejamento é essencial para evitar problemas futuros devido ao crescimento natural da população e ao crescimento da frota de veículos, que nos anos de 1998 a 2008 apresentou uma variação positiva de 48,70% em todo o Estado (RIO GRANDE DO SUL, 2008). Nas grandes cidades os estudos de circulação são importantes para mitigar os efeitos desse crescimento, observando o sistema viário sobre os pontos de vista de todos os usuários do sistema.

3.2 DESLOCAMENTO DE PEDESTRES

Segundo Daros (2000, p. 4), “Andar a pé constitui a forma mais primitiva e natural de transporte. E o homem [...] ‘contém em si mesmo os meios de propulsão’.”. O autor ainda comenta que só foram inventados outros modais de transporte para garantir agilidade e conforto, mas que isso não torna o ser humano seus dependentes.

No Brasil, o número de viagens a pé representa 37,9% do total de viagens realizadas. Em cidades com 250 a 500 mil habitantes, como é o caso de Caxias do Sul, o percentual de

viagens pode chegar a 41,6% (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2008), sendo ainda maior em populações com baixa renda. Esses dados consideram somente viagens que possuem todo o seu deslocamento, da origem até o destino final, realizado pelo modo a pé. Entretanto, o transporte por caminhada é importante também como complemento das viagens motorizadas. Por isso, mesmo motoristas tornam-se pedestres ao caminhar do local de estacionamento até sua casa, seu local de trabalho, entre outros.

Ao afirmar que toda a população, em algum período do dia, torna-se pedestre, é necessário levar em conta a heterogeneidade deste grupo. As pessoas possuem velocidades de caminhadas variáveis, estaturas diferentes e habilidades sensoriais mais, ou menos desenvolvidas. Devido a isso, deve-se planejar o sistema viário para o tipo mais frágil de pedestre, ou seja, os que possuem baixas velocidades, dificuldades visuais ou motoras, ou crianças (DAROS, 2000). O quadro 1 demonstra quão significativa é a faixa de variação de velocidades conforme variam sexo e idade dos pedestres observados. Isso significa que um semáforo de pedestres cujo tempo de verde foi programado levando em consideração a velocidade média de um homem de menos de 50 anos, não proporcionará tempo suficiente para a travessia segura de uma mulher com uma criança, por exemplo.

Idade e Sexo	Veloc. média (m/s)
Homem com menos de 55 anos	1,7
Homem com mais de 55 anos	1,5
Mulher com menos de 55 anos	1,4
Mulher com mais de 55 anos	1,3
Mulheres com crianças	0,7
Crianças de 6 a 10 anos	1,1
Adolescentes	1,8

Quadro 1 – Velocidades médias de caminhada (VALDES, 1988¹ apud CUCCI NETO, 1996, p. [60])

¹ VALDES, A. **Ingenieria de Trafico**. 3. ed. Madrid: Libreria Editorial Bellesco, 1988.

Mesmo ao se considerar um ser humano em boas condições físicas e mentais deslocando-se a pé, ele ainda é o mais frágil dos usuários do sistema viário. Segundo a EPTC (Empresa Pública de Transporte e Circulação), do total de acidentes que ocorrem na cidade de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, 47,11% são atropelamentos, ou seja, quase metade dos acidentes ocorre devido à fragilidade e falta de segurança constatada nos deslocamentos de pedestres (PORTO ALEGRE, 2010). Um acidente não ocorre devido a um único motivo. Decorre de um conjunto de fatores que acabam ocasionando não só danos materiais, mas também vítimas fatais. Existem três fatores principais que aumentam a probabilidade de acidentes: as características das vias, a tecnologia dos veículos e o fator humano (AUSTROAD, 1994² apud MEIRA, 2006). Percebe-se que para que os pedestres possam desenvolver seus deslocamentos de forma segura as áreas de circulação devem ser projetadas e construídas adequadamente.

² Austroad National Office. **Road Safety Audit**. Austroad National Audit. Austrália. 1994.

4 ELEMENTOS DE ESTUDO: O REGIMENTO DO SISTEMA VIÁRIO

Apesar de a palavra trânsito ser mais aplicada para trânsito de veículos, os pedestres também estão presentes no significado denotativo da palavra. Para este estudo, será adotado o conceito de trânsito apresentado por Rozestraten³ (1988 apud CUCCI NETO, 1996, p. [20]): “[...] um conjunto de deslocamentos de pessoas e veículos nas vias públicas, dentro de um sistema convencional de normas, que tem por fim assegurar a integridade de seus participantes.”. Analisando esta definição, Cucci Neto (1996) ainda destaca a presença das expressões sistema convencional, ou seja, nada mais é do que um conjunto de convenções; e assegurar a integridade dos participantes, o que significa não ocorrer danos na disputa pelo espaço.

Sendo o pedestre integrante deste sistema de convenções é natural que existam itens específicos para regular seus deslocamentos. Os subitens deste capítulo pretendem apresentar para cada componente da infraestrutura viária quais seriam os requisitos básicos para a circulação de pedestres sob o ponto de vista dos órgãos reguladores. Foram escolhidas, dentre a gama de leis e normas publicadas no País, aquelas cujos órgãos responsáveis pela autoria são mais ativos na gestão do sistema viário. Para validar as indicações dos itens seguintes o item 4.1 trata sobre o CTB (Código de Trânsito Brasileiro). A partir do item 4.2 ocorrerá, efetivamente, a explanação sobre a infraestrutura viária.

4.1 O CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO (CTB)

O CTB (BRASIL, 1997), criado em 23 de setembro de 1997, é escrito sob a forma da Lei 9.503. Sua idealização teve como objetivo criar regulamentos que pudessem reger o trânsito de qualquer espécie elencando responsáveis dentre os órgãos reguladores para esse regimento. A Lei aborda a circulação de uma maneira geral, buscando soluções que sejam interessantes para todos os modais. Nos próximos parágrafos serão destacadas partes do Código que se referem à circulação de pedestres.

³ ROZESTRATEN, R. **Psicologia do Trânsito: Conceitos e Processos Básicos**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária e Editora da Universidade de S. Paulo, 1988.

O capítulo II do Código trata do Sistema Nacional de Trânsito e explana quais são as competências dos órgãos e entidades executivas rodoviárias nacionais, estaduais e municipais. É importante, no contexto do estudo, indicar as competências dos mesmos, ou seja, “[...] planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de veículos, de pedestres e de animais [...]”, conforme artigo 21. O capítulo III traz normas gerais de circulação e conduta, e reforça que os veículos maiores ficam responsáveis pelos menores assim como os motorizados sobre os não-motorizados, primando pela segurança dos mais fracos. Este item do código ainda trata da preferência dos pedestres nas travessias e da importância de se buscar visibilidade antes de realizar conversões e quando as condições meteorológicas forem adversas, buscando sempre identificar outros veículos e pessoas cruzando as vias (BRASIL, 1997).

O capítulo IV é intitulado **dos pedestres e condutores de veículos não motorizados**. O art. 68 regulamenta (BRASIL, 1997):

É assegurada ao pedestre a utilização dos passeios ou passagens apropriadas das vias urbanas e dos acostamentos das vias rurais para circulação, podendo a autoridade competente permitir a utilização de parte da calçada para outros fins, desde que não seja prejudicial ao fluxo de pedestres.

É ainda escrito, no capítulo IV, que na inexistência de passeio a circulação de pedestres pode ser feita pela pista de rolamento tendo preferência sobre a circulação de veículos motorizados. Contudo, o Código obriga a previsão de passeio adequado, ficando sob responsabilidade do órgão ou entidade prover sinalização de obstruções do mesmo e dos pontos de travessias. Estas devem ser mantidas em boas condições de visibilidade, limpeza, segurança e sinalização (BRASIL, 1997).

No capítulo referente à sinalização de trânsito, o artigo 80 prevê a instalação de sinalização regulamentada pelo CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) devendo esta ser colocada de maneira visível e legível em qualquer período do dia (BRASIL, 1997). A sinalização prevista para circulação de pedestres nos manuais de sinalização do CONTRAN será tratada nos próximos subitens deste capítulo.

O capítulo XV trata das infrações de trânsito. A grande maioria das infrações destacadas trata de atitudes inapropriadas tomadas pelos condutores dos veículos em relação aos pedestres, tais como: parar em travessias exclusivas para trânsito de pedestres bloqueando seus

deslocamentos, não dar preferência de passagem e não primar pela segurança do mesmo. Estas faltas variam de média a gravíssima, sendo multa a principal penalidade. Neste mesmo capítulo, no artigo 154, o Código lista seis atitudes proibidas aos pedestres, que caracterizam uma infração leve e são passíveis de multa, cujo valor é estabelecido em 50% do valor atribuído a multas de natureza leve. São elas (BRASIL, 1997):

- I – permanecer ou andar nas pistas de rolamento, exceto para cruzá-las onde for permitido;
- II – cruzar pistas de rolamento nos viadutos, pontes, ou túneis, salvo onde exista permissão;
- III – atravessar a via dentro das áreas de cruzamento, salvo quando houver sinalização para esse fim;
- IV – utilizar-se da via em agrupamentos capazes de perturbar o trânsito, ou para a prática de qualquer folguedo, esporte, desfiles e similares, salvo em casos especiais e com a devida licença da autoridade competente;
- V – andar fora da faixa própria, passarela, passagem aérea ou subterrânea;
- VI – desobedecer à sinalização de trânsito específica.

Percebe-se que as infrações listadas correspondem a atitudes dos pedestres consideradas impróprias, todavia, essas atitudes referem-se ao comportamento do pedestre o que não é escopo deste trabalho. Entretanto, é importante destacar que se as vias são projetadas para proporcionar condições físicas para o deslocamento de pessoas através de caminhada, e essas devem utilizar a infraestrutura disponível sendo esse seu dever e não seu direito.

Em seu anexo I, o CTB ainda traz definições que serão importantes no decorrer deste estudo. São elas (BRASIL, 1997):

Calçada: parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Foco de pedestres: indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.

Passagem subterrânea: obra de arte destinada à transposição de vias, em desnível subterrâneo, e ao uso de pedestres ou veículos.

Passarela: obra de arte destinada à transposição de vias, em desnível aéreo, e ao uso de pedestres.

Passeio: parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.

Sinalização: 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.

Vias e áreas de pedestres: vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres.

4.2. TRAVESSIAS

A escolha do local para implantar uma travessia depende das atividades desenvolvidas no local, da estruturação da rede viária e das ligações entre as vias, pois todos esses fatores interferem nas direções que os pedestres adotam em seus deslocamentos. O Manual de Segurança de Pedestres (BRASIL, 1987) aponta que os pedestres só terão segurança nas travessias se as brechas existentes entre veículos forem adequadas em quantidade e tamanho. Rechter (1986, p. [1]) explica que brechas entre veículos “[...] é o espaço existente em determinado instante entre dois veículos, considerando-se que ambos se movimentem na mesma direção e faixa de tráfego.”. Se as brechas existentes forem de uma dimensão segura mínima, a travessia poderá ser feita sem que o indivíduo que estiver realizando a travessia precise mudar sua direção ou apressar seu passo.

Outro ponto importante trazido pelo Manual (BRASIL, 1987) é o fato de a travessia não poder ser realizada imediatamente ao fim do percurso de passeio, ou seja, é necessário dispor um tempo de espera para que possa acontecer uma brecha mínima. Conforme esse tempo aumenta, a espera torna-se inaceitável e a pessoa que pretende realizar a travessia começa a impacientar-se. A partir disso, ela reconsidera o valor de brecha mínima e tenta realizar a travessia, mesmo a via não apresentando condições ideais para tal. Esse fato é muito comum e observado no dia-a-dia. A figura 2 apresenta os tipos mais comuns de acidentes com pedestres, sendo que a maioria deles ocorre justamente em travessias.

Na hora de realizar projetos de travessias, o engenheiro deve pensar que o pedestre é a variável mais vulnerável quando reconhecida uma área de conflito (BRASIL, 2010). Para solucionar esse problema o Manual de Segurança de Pedestres (BRASIL, 1987) propõe diversas soluções que podem ser utilizadas em travessias para reduzir número de acidentes.

Na publicação, como neste trabalho, as soluções estão divididas para travessias em nível, nos quais os pedestres e os veículos circulam em superfícies de cotas similares, e travessias em desnível, nos quais os pedestres circulam sobre via elevada em relação à faixa de rodagem ou circulam em vias subterrâneas. Ainda serão comentados os itens do Manual referentes às travessias em frente a escolas e a instalação de barreiras.

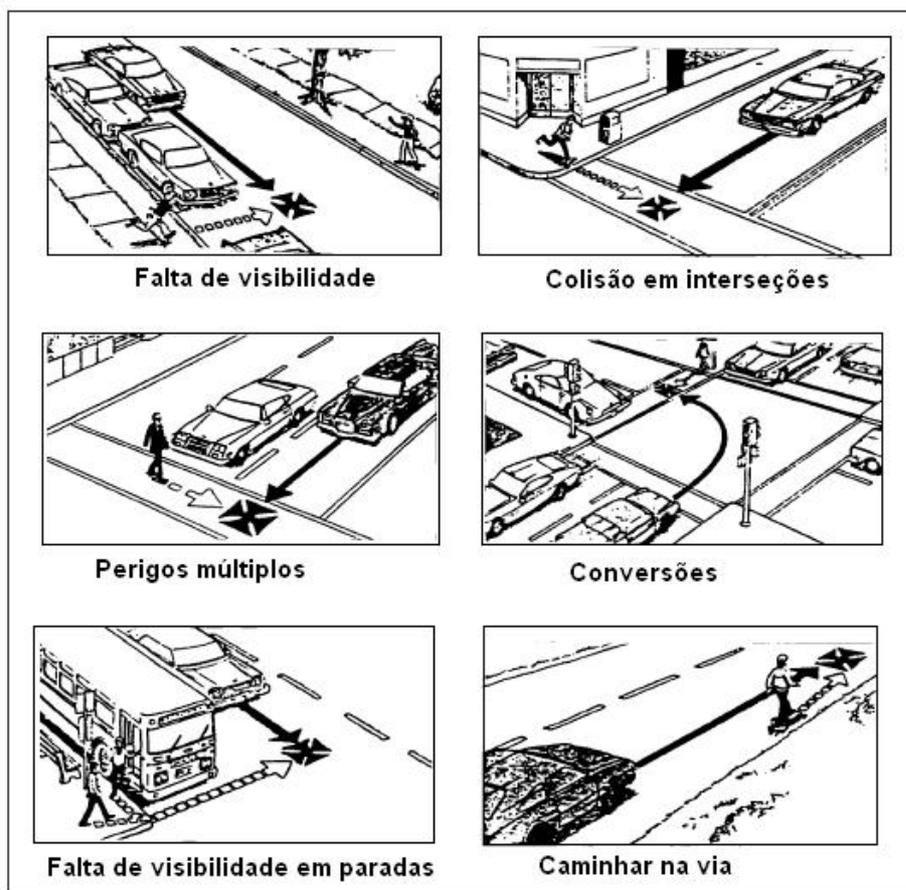


Figura 2 – Tipos comuns de acidentes envolvendo pedestres (adaptado de UNITED STATES OF AMERICA, 1989, p. 55)

4.2.1 Travessias em nível

As travessias em nível são implantadas na maioria das interseções, podendo ser semaforizadas ou não. Nas vias semaforizadas é importante que os semáforos de pedestre e para veículos trabalhem em conjunto, alternando os tempos de verde de maneira que não haja congestionamento e que os pedestres não esperem por um tempo excessivo. Mesmo onde são utilizados semáforos quando é necessário interromper o fluxo de veículos ou de pedestres,

deve-se analisar se existem movimentos conflitantes onde a travessia não é totalmente segura. Nestes casos devem ser analisadas as condições das vias e podem ser feitas alterações nos tempos do semáforo ou implantar refúgios que possibilitam que os pedestres esperem uma brecha em um local seguro (BRASIL, 1987).

Os semáforos de pedestres podem ser integrantes do ciclo ou ser acionados por botoeiras. O Manual recomenda que sejam sempre utilizados os modelos nos quais o passante aciona o semáforo, pois esse tipo de dispositivo mantém o trânsito livre não ocorrendo retardos desnecessários. Dispensa-se o seu uso quando a demanda por veículos não é constante, tornando-se maior em alguns períodos do dia. Em travessias não semaforizadas recomenda-se instalar as faixas de pedestres próximas às placas de parada obrigatória para os veículos. Já que, teoricamente, os automóveis já deveriam parar pela indicação da sinalização. É importante proporcionar ao pedestre o trajeto mais curto para a travessia, assim ele ficará o menor tempo possível exposto aos perigos do trânsito (BRASIL, 1987).

Para escolher o local adequado para indicação de travessia é necessário conhecer, através de uma pesquisa de campo, a rota principal dos pedestres. Isso não significa que existirá somente uma solução ideal, podem haver várias. Se o número de rotas identificadas for muito grande, o Manual recomenda canalizar com barreiras o fluxo de pedestre até as interseções. Sobre o local de implantação, a publicação (BRASIL, 1987, p. 38) ainda apresenta:

[...] jamais se deve ter uma travessia imediatamente após um trecho em curva.

Os dispositivos de travessia com semáforos, entre interseções, não devem ser colocados a menos de 100m da interseção sinalizada mais próxima. Os dispositivos sem semáforo, entre interseções, não devem ser colocados a menos de 50 m da interseção [...].

Eles também devem estar próximos de pontos de ônibus e táxi [...].

Não deve existir acesso para veículos desembocando sobre uma travessia para pedestres.

Como importante solução de segurança, a publicação traz também indicações sobre o posicionamento de refúgios para pedestres e ilhas. Estes dispositivos proporcionam locais seguros para o pedestre esperar antes de realizar a travessia e ainda reduz o seu retardamento e a distância percorrida com exposição ao tráfego (BRASIL, 1987). Por ocupar um espaço mínimo de 1,5 m, é imprescindível que sejam instalados em vias suficientemente largas. Para facilitar o movimento de cadeirantes, pessoas com carrinhos e até mesmo quando há um

grande número de passantes, recomenda-se realizar rebaixo do meio-fio (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Como medidas de apoio necessárias para garantir que o objetivo de indicar um local para travessia seja cumprido, é recomendada a proibição de estacionamento e parada de veículos próximos aos locais de travessia, para que os motoristas tenham visão de toda a faixa de segurança e que os pedestres também consigam visualizar se algum veículo se aproxima. O comprimento do trecho de proibição varia com a velocidade diretriz da via e o tipo de pavimento, sendo recomendado que “Em ruas com velocidades limitadas de 30 a 50 km/h, deve-se proibir o estacionamento em trecho de 6 m, a partir do local de travessia de pedestre. Para velocidades de 55 a 70 km/h, é desejável prover 15 m.” (BRASIL, 2010, p. 106). Se o estacionamento não é proibido adultos em cadeiras de rodas ou crianças não possuem visibilidade para realizar uma travessia segura. Uma alternativa pode ser propor extensões de calçadas que além de aumentar a visibilidade, diminui o trecho da travessia e estimula os condutores a reduzir a velocidade dos veículos (MEIRA, 2006). A figura 3 retrata as vantagens na questão visualização quando são realizadas extensões dos passeios.

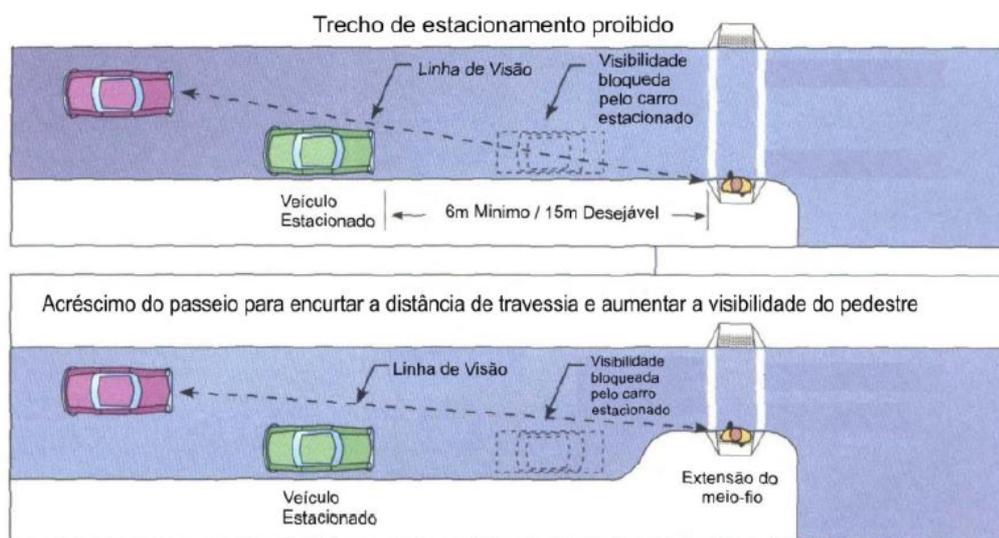


Figura 3 – Benefício para a visibilidade devido à calçada estendida.
(BRASIL, 2010, p. 107)

Considerando que nem todos os pedestres possuem a mesma facilidade de locomoção é necessário prever dispositivos especiais que auxiliem deficientes ou idosos a realizar travessias de maneira segura. A NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS

TÉCNICAS, 2004) destaca as faixas de pedestres elevadas e os rebaixamentos de meio-fio como sendo medidas importantes para propiciar acessibilidade. As faixas elevadas podem localizar-se tanto em esquinas quanto em meio de quadras e além de auxiliar na transposição da via, induz os motoristas a reduzirem a velocidade. O Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego (BELO HORIZONTE, 1999) vê as faixas elevadas, ou plataformas como é referido na publicação, como sendo eficazes na redução da velocidade, mas alerta para a sinalização adequada, já que deficientes visuais poderiam interpretar as elevações como continuações do passeio e estariam pondo sua vida em risco.

Quanto aos rebaixamentos de meio-fio, a NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) expõe que eles devem ser construídos em qualquer local de travessia em que haja faixa de pedestres, com largura igual a das faixas zebreadas. Podem estar localizados em esquinas, meios de quadras e em canteiros centrais. É importante manter o alinhamento entre rebaixos nos dois lados da faixa de segurança estando sempre na direção do fluxo de pedestres. A figura 4 ilustra modelos de travessias elevadas e rebaixos de meio-fio.

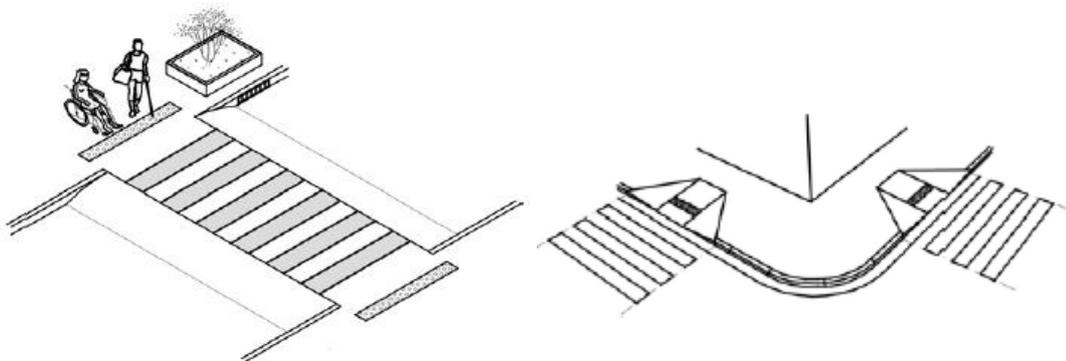


Figura 4 – Modelos de faixa de travessia elevada e rebaixe de meio-fio (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p. 56)

O Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (BRASIL, 2010, p. 105) resume em itens as intervenções que podem ser realizadas em travessias para reduzir os conflitos e proporcionar mais segurança a pedestres e motoristas. São elas:

- os meios-fios devem ser sempre claramente visíveis aos pedestres;
- postes de luz, sinais de tráfego, caixas de correio etc. devem ficar fora dos locais das travessias;
- travessias devem ser perpendiculares às vias, de modo a diminuir a exposição dos pedestres aos veículos;

– os raios das curvas dos meios-fios devem ser os mínimos necessários para atender aos veículos de projeto considerados, a baixa velocidade. Raios grandes aumentam as extensões das travessias dos pedestres e estimulam maiores velocidades dos veículos que executam manobras de giro.

4.2.2 Travessias em desnível

As travessias em desnível obedecem às mesmas regras que as travessias em nível quando se trata de implantar a travessia na rota principal de pedestres. O Manual de Segurança dos Pedestres (BRASIL, 1987) ressalta que os usuários só optam por ingressar em uma travessia em desnível quando esta lhe proporcionar um gasto de tempo igual ou menor do que o tempo gasto em espera por uma brecha entre veículos para realizar sua travessia em nível.

É fundamental que sejam adotadas medidas de suporte que garantam que as pessoas utilizem o dispositivo implantado, como, por exemplo, barreiras que canalizam o fluxo. A publicação citada também expõe que as pessoas não devem realizar um esforço muito grande subindo ou descendo as rampas e degraus de acesso, pois além de o pedestre resistir a utilizar a travessia nestes casos, idosos e deficientes físicos encontrariam dificuldades em transpor o acesso. Quanto ao tipo de travessia elevada, elas devem ser projetadas de tal forma que visualmente inspirem confiabilidade e suas grades não apresentem perigo para as crianças (BRASIL, 1987). Sua utilização é recomendada em vias muito largas ou em vias com fluxo elevado de veículos (BRASIL, 2010).

As passagens subterrâneas são menos aconselháveis, pois além de necessitarem de um grande investimento, podem não ser seguras, já que são comumente usadas como abrigo por moradores de rua. Por esta razão, recomenda-se que sejam fechadas à noite. Seu uso pode ser viabilizado se a solução for utilizada unindo a travessia com outra atividade, como estações de metrô (BRASIL, 1987). Um bom exemplo deste tipo de solução é o túnel para os pedestres que desejam atravessar o Largo Edgar Koetz em Porto Alegre, cuja função é garantir uma travessia segura aos pedestres e ainda proporciona acesso à estação da linha de trens metropolitanos, denominada Estação Rodoviária. Além disso, segundo o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte) as passagens subterrâneas causam menos impacto visual, reduzem o esforço para seu acesso e ainda protegem os pedestres das condições climáticas (BRASIL, 2010).

4.2.3 Travessias em frente a escolas

O Manual de Segurança de Pedestres (BRASIL, 1987) dispõe de um item para abordar sobre travessias em frente às escolas. Esse assunto é importante, pois, conforme traz o Manual, as crianças são um tipo especial de pedestres já que possuem pouca experiência e sua estatura não proporciona uma visibilidade adequada nem um entendimento global do sistema de trânsito. Além disso, sua velocidade de deslocamento é menor e devido a isso os tempos de verde dos semáforos de pedestres próximos às escolas devem ser estendidos.

Para o Denatran (Departamento Nacional de Trânsito), o tipo de travessia a ser adotada dependerá do tipo de via, do volume de veículos na hora de maior movimento de crianças e em que quantidade elas atravessam a rua neste momento de pico. Podem ser implantadas passarelas, travessias com semáforos ou não. Neste caso, o Manual também traz medidas complementares, como proibição de parada e estacionamento em frente às escolas, propostas de soluções alternativas de embarque e desembarque e a importância do incentivo a educação escolar sobre o trânsito, que não serão tratadas com um detalhamento maior neste estudo (BRASIL, 1987).

4.2.4 Barreiras

No item sobre barreiras o Manual de segurança de pedestres (BRASIL, 1987, p. 95) esclarece o que são, os tipos existentes e indica quando e onde usá-las. Assim:

Serão chamados de barreiras todos os dispositivos que permitam:

- canalizar as travessias e movimentos de pedestres;
- impedir determinados movimentos;
- manter os pedestres sobre o passeio e fora da pista de rolamento.

Costuma-se implantar barreiras do tipo gradil. Elas possuem a vantagem de serem resistentes, mas permitem, em alguns casos, que pedestres às ultrapassem, perdendo a sua função. Canteiros ou jardineiras (figura 5), também podem ser usados como barreiras, mas exigem maior manutenção. Não são recomendados quando o passeio for muito estreito ou o número

de pessoas em circulação for elevado, já que precisam de uma grande área para implantação (BRASIL, 1987).

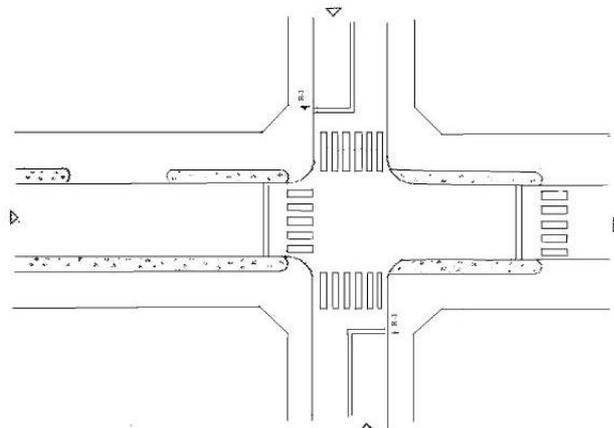


Figura 5 – Exemplo de jardineiras funcionando como barreiras para pedestres (BRASIL, 1987, p. 100)

Quanto ao local de instalação, devem ser posicionadas afastadas em 30 cm do meio-fio e ser dispostas em todos os lugares onde houver conflito entre pedestres e veículos, podendo haver barreiras de um lado ou em ambos os lados da via. A análise do local de implantação deve levar em conta a displicência dos pedestres em atravessar a via fora do local demarcado para tal, portanto, seu uso é indicado nos locais onde isso ocorra. Recomenda-se a colocação impedindo a travessia por, no mínimo, 15 metros em interseção e no mínimo 10 metros para cada lado da faixa de pedestres (BRASIL, 1987).

4.3 PASSEIOS

Como retratado no item 4.1 deste trabalho, o CTB define passeio como a “[...] parte da calçada ou da pista de rolamento, [...] livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.” (BRASIL, 1997, anexo I). Porém, os locais destinados à circulação de pedestre também abrigam mobiliários urbanos (bancas de revistas, postes, telefones públicos, pontos de ônibus, por exemplo), reduzindo o espaço que efetivamente é utilizado pelos pedestres (BRASIL, 2010). Quanto aos motivos que definem a opção do caminho a percorrer, o Manual de Segurança de Pedestres (BRASIL, 1987, p. 110) esclarece:

Ao escolherem o caminho a percorrer durante uma viagem, os pedestres se baseiam fundamentalmente nos pontos de origem e destino da viagem. A preferência normalmente recai sobre o caminho mais curto que liga os dois pontos e, segundo o qual, geralmente o tempo de viagem é menor.

A escolha não é só feita buscando o caminho mais curto, os pedestres também levam em consideração as condições de fluidez, onde o percurso seja realizado continuamente sem obstruções. Por essa razão, é importante o passeio ser construído com um nível de qualidade que proporcione deslocamentos rápidos e, sobretudo, seguros para as pessoas ao longo das vias (BRASIL, 1987).

Este subitem será dividido conforme os tipos de obstáculos que podem ser encontrados nos passeios impedindo ou dificultando a realização de caminhadas, assim como os parâmetros para construção.

4.3.1 Parâmetros técnicos

A largura mínima admissível para passeio é de 1,2 m. O Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (BRASIL, 2010) recomenda que, quando os passeios forem construídos com essas dimensões, existam alargamentos esporádicos de, no mínimo, 1,5 m, que é o tamanho necessário para que uma cadeira de rodas possa girar ou para que um cadeirante possa ultrapassar outra cadeira. O Manual também indica que onde houver jardineiras ou canteiros, o passeio deve atingir larguras de até 2,4 m e em locais caracterizados por atrair viagens devido ao grande número de estabelecimentos comerciais o passeio seja de no mínimo 3m. Quanto às inclinações, recomenda-se que a inclinação transversal não ultrapasse 3% e a longitudinal de no máximo 8,33%, sendo recomendável manter a mesma inclinação da via (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

4.3.2 Mobiliário Urbano

Qualquer tipo de mobiliário acarreta uma diminuição da capacidade do passeio, já que eles ocupam um espaço que primordialmente é destinado à circulação de pessoas. Devido a isso, é importante que ele ocupe o menor espaço possível e, também, que eles não obstruam a visão dos motoristas, principalmente nas proximidades de interseções (BRASIL, 1987). O DNIT, no

Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (BRASIL, 2010), indica que uma faixa central do passeio deve ser mantida liberada, para que os pedestres não precisem desviar suas trajetórias devido aos objetos e que é importante contabilizar no cálculo da largura necessária uma faixa de segurança entre a via e a faixa central de circulação. Nesta faixa podem ser instalados os elementos do mobiliário indispensáveis como hidrantes, postes de iluminação, telefones públicos, entre outros.

4.3.3 Calçamento

Este item trata sobre o material que deve ser utilizado na construção dos passeios. É recomendado evitar materiais que tornem o piso escorregadio em dias de chuva. Cuidados para que a drenagem das águas de chuvas seja eficiente evitam o acúmulo de água e a formação de poças. As poças além de prejudicar o pavimento do passeio acabam tornando-se obstáculos à circulação. Para que isso não ocorra é imprescindível que haja manutenção das calçadas, reparando buracos, pedras soltas, entre outros possíveis problemas (BRASIL, 1987). A NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) recomenda a implantação de pisos táteis de alerta em locais que apresentem algum perigo. Devem ser utilizados construindo caminhos que levem aos locais de travessia segura, facilitando o deslocamento de deficientes visuais.

4.3.4 Entradas de garagens e estacionamentos

Por tratar-se de pontos de conflito, as entradas e saídas de garagens, principalmente as de grandes edifícios, devem ser sinalizadas com luzes piscantes podendo estar acompanhadas de placas de advertência. Naquelas que possuírem rampas de acesso, é importante que estes não se apresentem como obstáculos a movimentação dos pedestres. As entradas de postos de gasolina devem ser limitadas, não liberando a entrada em toda extensão do empreendimento. Isso é possível mantendo o meio-fio elevado onde a entrada não é permitida. Nas partes onde é possível acessar o posto deve ser utilizado um material para pavimentação diferente do material utilizado no restante do passeio (BRASIL, 1987).

É comum, nas ruas e avenidas do País, presenciar o desrespeito às proibições de estacionamento. A escassez de vagas, aliadas com as restrições de parada nas vias, levam muitos motoristas a deixar seus veículos sobre os passeios, o que diminui a área de circulação dos pedestres levando-os a utilizar, muitas vezes a via destinada aos veículos para caminhar. Essa troca de lugares é desvantajosa aos pedestres, pois agrega um fator de risco em seus deslocamentos. A medida mitigatória imediata seria criar mais áreas para estacionamentos, por meio de edifícios garagem, por exemplo, e aumentar a fiscalização, com aplicação de multa para veículos estacionados nas calçadas. Elementos físicos como barreiras ou pequenos postes podem ser implantados para impedir as invasões (BRASIL, 1987).

4.3.5 Paradas de transporte coletivo

O Manual de Segurança de Pedestres (BRASIL, 1987) indica que a escolha do local de instalação da parada não depende somente das características das vias, mas também dos pontos de geração e atração de viagens. Recomenda-se que as paradas estejam localizadas após as interseções no sentido do fluxo e que sejam estudados os trajetos que os pedestres realizariam para chegar até o ponto de ônibus prevendo travessias sinalizadas para tal. É usual que as paradas estejam afastadas de 350 a 550 metros e esse espaço deve ser reduzido se elas estiverem localizadas entre vias de grande fluxo. Todos os pontos devem possuir abrigo contra o mau tempo e o sol e assim concentrar as pessoas em local específico, analisando se a instalação da parada não diminuirá a capacidade do passeio.

O Manual para Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (BRASIL, 2010) indica medidas geométricas para o abrigo, nos quais a área livre deve ser de 0,80 m a 1,2 m. Recomenda-se que os passeios sejam alargados até possuir dimensão de 2,4 m. O comprimento desse alargamento deve ser no mínimo igual ao espaço existente entre a porta dianteira e traseira do ônibus, conforme pode ser visualizado na figura 6.

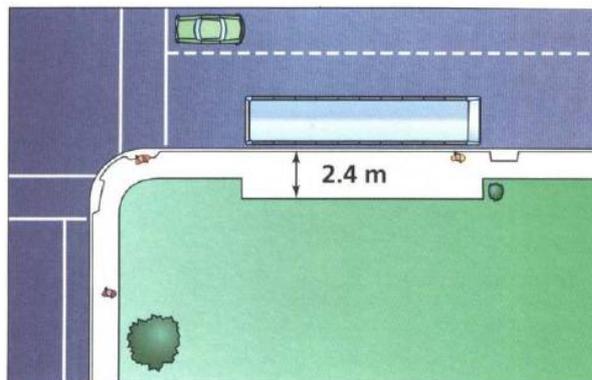


Figura 6 – Alargamento do passeio em pontos de parada de ônibus
(BRASIL, 2010, p. 103)

4.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

O anexo II do CTB (BRASIL, 1997) trata das diretrizes para implantação da sinalização necessária para organizar o sistema viário. A Lei divide o tema em:

- a) sinalização vertical: subdividida em sinalização de regulamentação, de advertência e de indicação;
- b) sinalização horizontal;
- c) sinalização por dispositivos auxiliares;
- d) sinalização semafórica;
- e) sinalização de obras;
- f) sinalização por gestos;
- g) sinais sonoros.

Neste trabalho será mantida essa divisão, entretanto foram suprimidos os itens que não se aplicam a circulação de pedestres. Com o intuito de tratar o assunto de maneira mais completa e específica, foram criados os seis volumes do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito⁴. A publicação foi elaborada em consonância com o CTB e, devido a isso, é base de referência para os próximos itens. O Manual de Sinalização (BRASIL, 2007c) esclarece que para qualquer que seja o tipo de sinalização utilizada, é importante garantir que o usuário responda ao sinal, garantindo que este seja obedecido e assim seja cumprido seu objetivo de instalação.

⁴ O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito possui seis volumes, que serão referenciados de maneira individual à medida que aparecerem no trabalho.

4.3.1 Sinalização Vertical

Em seu volume 1 o Manual de Sinalização esclarece que “A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.” (BRASIL, 2007a, p. 21). São utilizadas placas postas ao lado das vias com sinais padronizados que indicam mensagens instituídas sob caráter legal.

A sinalização vertical pode ser subdividida em sinalização de regulamentação, de advertência e de indicação. A sinalização vertical de regulamentação “[...] tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais.” (BRASIL, 2007a, p. 23). Por possuir caráter proibitivo, o desrespeito a essa sinalização é passível de multa e punição, segundo estabelecido no CTB.

O quadro 2 apresenta exemplo dos modelos de placas utilizados na sinalização vertical de regulamentação que são relativos à circulação de pedestres. São apresentadas as suas configurações visuais, os motivos para sua implantação e onde deverá ser realizada sua instalação.

O mesmo Manual, em seu volume 2, define que a sinalização vertical de advertência “[...] tem por finalidade alertar os usuários das condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacente a ela, indicando a natureza dessas situações à frente [...]” (BRASIL, 2007b, p. 11). Esse tipo de sinalização deve ser utilizada sempre que não é possível perceber os perigos com antecedência e está embutido em suas indicações à necessidade de ocorrer redução da velocidade, seja de motoristas, ciclistas ou pedestres.

O quadro 3 apresenta exemplo de placas utilizadas na sinalização vertical de advertência que são relativos à circulação de pedestres. São apresentadas as suas configurações visuais, os motivos para sua implementação e onde deverá ser realizada sua instalação.

Este volume ainda indica que, em casos especiais, devem ser utilizadas placas com informações complementares, para auxiliar a compreensão dos usuários das vias públicas. É possível visualizar na figura 7 exemplos de placas de advertência especiais para pedestres.

Código	Configuração Visual	Princípio de utilização	Posicionamento
R-29		Ao ser verificado que o trajeto possa ocasionar algum risco ao pedestre, deve ser utilizada para proibir entrada de pedestres no mesmo.	Deve ser posicionada anteriormente a proibição de circulação dos pedestres.
R-30		Ordena o fluxo de pedestres mediante os percalços para a circulação segura ao lado direito da via.	Deve ser posicionada anteriormente ao obstáculo.
R-31		Ordena o fluxo de pedestres mediante percalços para a circulação segura ao lado esquerdo da via.	Deve ser posicionada anteriormente ao obstáculo.
R-36a		Utilizada quando existe necessidade de indicar o lado destinado à circulação de pedestres (à direita) e ciclistas (à esquerda).	Pode ser posicionada em frente, a esquerda da via, a direita da via, ou em ambos os lados, dependendo da situação.
R-36b		Utilizada quando existe necessidade de indicar o lado destinado à circulação de pedestres (à esquerda) e ciclistas (à direita).	Pode ser posicionada em frente, a esquerda da via, a direita da via, ou em ambos os lados, dependendo da situação.

Quadro 2 – Exemplos das placas de sinalização de regulamentação referentes à circulação de pedestres (BRASIL, 2007a)

Código	Configuração Visual	Princípio de utilização	Posicionamento
A-30c		Utilizada em vias de circulação compartilhada entre ciclistas e pedestres.	De maneira em que a visibilidade seja assegurada.
A-32a		Quando houver necessidade de avisar aos motoristas da presença de pedestres.	Deve ser posicionada no sentido de circulação dos veículos, podendo estar de um lado ou em ambos os lados da via.
A-32b		Quando não for clara para o condutor a existência de faixa de travessia de pedestres em trecho posterior.	Deve ser posicionada no sentido de circulação dos veículos, podendo estar de um lado ou em ambos os lados da via. Podem ser reforçados utilizando sinais, complementados com flechas indicativas, imediatamente ao lado da travessia.
A-33a		Utilizada próximo a escolas ou em trechos que são rotas conhecidas dos escolares.	Deve ser posicionada no sentido de circulação dos veículos, podendo estar de um lado ou em ambos os lados da via.
A-33b		Quando não for clara para o condutor a existência de faixa de travessia de pedestres em trecho próximo a escolas.	Deve ser posicionada no sentido de circulação dos veículos, podendo estar de um lado ou em ambos os lados da via. Podem ser reforçados utilizando sinais, complementados com flechas indicativas, imediatamente ao lado da travessia.
A-34		Em locais de recreação que estejam próximos às vias e que não exista nenhum tipo de barreira, ou seja, onde haja risco potencial de travessias desorientada de crianças.	Deve ser posicionada no sentido de circulação dos veículos, podendo estar de um lado ou em ambos os lados da via. É importante sua implantação em todas as vias que circundem a área recreativa.

Quadro 3 – Exemplos das placas de sinalização de advertência referentes à circulação de pedestres (BRASIL, 2007b)



Figura 7 – Exemplos de sinalização vertical de advertência especiais
(BRASIL, 2007b, p. 13)

4.3.2 Sinalização Horizontal

O volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (BRASIL, 2007c) traz indicações sobre a forma correta de implantação da sinalização horizontal. O conjunto de sinais é composto por marcas, símbolos e legendas, pintados ou anexados aos pavimentos das vias. Sua função principal é de ordenar e canalizar fluxo de pedestres e veículos garantindo que seus deslocamentos sejam realizados de forma organizada e segura. Por apresentar caráter regulamentador, o desrespeito à sinalização horizontal é passível de penalidade prevista no CTB para cada caso especificamente.

Quanto à circulação de pedestres, as marcas transversais nas vias auxiliam na harmonização dos fluxos conflitantes entre as pessoas que necessitam cruzar no sentido perpendicular ao sentido do fluxo de veículos. As faixas de travessia de pedestres podem ser zebradas, identificadas pela sigla de FTP-1, ou paralelas, identificadas pelas siglas FTP-2 (BRASIL, 2007c). Conforme previsto no CTB (BRASIL, 1997, art. 70), quando estiverem caminhando sob local sinalizado, os pedestres tem preferência de passagem em relação aos veículos.

A largura mínima das faixas é de 3 m e pode variar conforme o fluxo de pedestres que utilizam a faixa. Elas devem ser pintadas de forma perpendicular a via e abranger toda a sua largura. A FTP-2 só pode ser utilizada em travessias semaforizadas, já a FTP-1 pode ser implantadas em travessias semaforizadas ou não e onde o volume de pedestres seja significativo. É importante implantá-las em locais que sejam integrantes do percurso natural dos pedestres. Quando próximas a travessias, a distância de 1 m da esquina deve ser respeitada. Pode ser acompanhada por sinalização vertical ou pinturas complementares com as palavras **atenção** e **pedestres**, além de indicações de distância. Existe a possibilidade da pintura de setas indicando os sentidos dos fluxos interno na faixa de pedestres (BRASIL, 2007c). A figura 8 apresenta exemplo de FTP-1 e FTP-2.

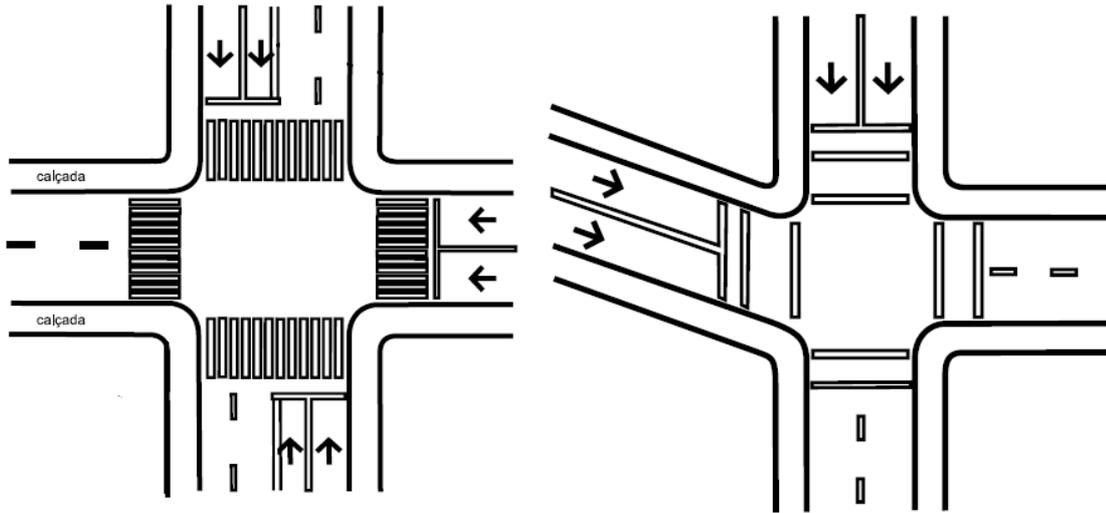


Figura 8 – Exemplos de implantação de faixa de pedestres tipo FTP-1 e FTP-2, respectivamente à esquerda e à direita (adaptado de BRASIL, 2008, p. 154)

4.4 SÍNTESE

O quadro 4 foi elaborado com o intuito de facilitar o desenvolvimento das próximas etapas da pesquisa. Seu objetivo é o de apresentar de maneira sucinta os dispositivos previstos nos manuais citados, destacando os prós e contras dos seus usos. O quadro mantém a divisão adotada nos subitens 4.2 e 4.3 deste capítulo, onde as soluções para travessias e para passeios são tratadas separadamente.

TRAVESSIAS			
DISPOSITIVOS	PRÓS	CONTRA	QUANDO USAR
Semáforo para pedestres	Retém completamente os veículos para que os pedestres realizem uma travessia segura.	- Podem causar congestionamentos; - Não evitam problemas com movimentos conflitantes.	Em vias onde não existe um período entre dois veículos consecutivos que seja suficiente para um pedestre realizar a travessia de maneira segura. Preferencialmente, utilizar semáforo acionados por botoeiras.
Faixas de travessia	Fácil identificação de motoristas e pedestres com a sinalização.	Quando não respeitadas podem intervir de forma negativa (falsa segurança).	Em vias onde o fluxo de veículos não é intenso. Apesar de não ser o local ideal, costuma-se instalá-las próximas as esquinas onde haja placas de parada obrigatória.

continua

continuação

TRAVESSIAS			
DISPOSITIVOS	PRÓS	CONTRA	QUANDO USAR
Refúgios e ilhas	Possibilitam que a travessia seja executada em dois tempos, aumentando a segurança.	- Ocupam um espaço considerável da faixa de rolamento; - Necessitam de dispositivos de apoio como barreiras e faixas de seguranças sinalizadas.	Em vias muito largas onde o tempo necessário para a travessia segura de pedestres seja muito grande e cause retardo no fluxo de veículos com outras soluções.
Proibição de estacionamento	Aumentam a visibilidade nos pontos de travessias.	Torna-se necessária a criação de outros locais para que os veículos possam estacionar.	Em locais em que a visibilidade nas travessias seja deficiente.
Extensão dos passeios nas travessias	Aumento da visibilidade e diminuição do comprimento de travessia.	Somente pode ser utilizado em ruas que destinam a lateral da via para estacionamento.	Em locais em que a visibilidade nas travessias seja deficiente.
Faixas de travessias elevadas	Aproveita a redução da velocidade devido à lombada e por isso proporciona um período maior para a travessia do pedestre.	- Diminuem a capacidade das vias quanto ao fluxo de veículos, já que a velocidade é reduzida; - Requer reconstrução da via.	Em pontos onde o fluxo de pedestres é intenso, mas que não seja recomendável a instalação dos semáforos.
Rebaixos do meio-fio	Facilita o deslocamento de deficientes físicos e pedestres que possuam mobilidade reduzida.	Seu uso sempre é recomendado.	Seu uso sempre é recomendado.
Passagens subterrâneas	Exigem escadas ou rampas menores do que as passarelas e protegem os pedestres das variações do clima.	Possuem alto custo de implantação e podem ser inseguras, já que frequentemente tornam-se abrigos de moradores de rua.	Vias muito largas e com fluxo intenso de veículos.
Passarelas	Aumento considerável na segurança já que não existem conflitos com os veículos.	Gasto energético grande o que pode levar ao seu desuso.	Vias muito largas e com fluxo intenso de veículos.

continua

continuação

TRAVESSIAS			
DISPOSITIVOS	PRÓS	CONTRA	QUANDO USAR
Barreiras	Diminuem o risco de atropelamento por travessias em locais impróprios.	Podem diminuir a capacidade dos passeios.	Quando se deseja canalizar o fluxo de pedestres para locais onde seja seguro realizar a travessia.
PASSEIOS			
ÍTEM	DESCRIÇÃO		
Largura	Mínima de 1,2 m prevendo alargamentos esporádicos de 1,5 m. Em locais onde existir barreiras tipo jardineiras a largura mínima deverá ser de 2,4 m.		
Inclinações	Máxima transversal igual a 3% e máxima longitudinal igual a 8,33%.		
Mobiliário urbano	Deve ocupar o menor espaço possível deixando uma faixa central no passeio para que os pedestres não precisem desviar dos obstáculos.		
Calçamento	Utilizar materiais para pavimentação que não sejam escorregadios com previsão de caminhos revestidos com pavimentos podotáteis. Realizar manutenção regular corrigindo problemas como pedras soltas e buracos.		
Entradas de garagens e estacionamentos	Alterar o tipo de material utilizado no pavimento em locais que passam automóveis e utilizar sinalização apropriada.		
Paradas de transporte coletivo	Alargar o passeio em 2,4 m de largura para melhor acomodação dos usuários.		

Quadro 4 – Resumo das soluções previstas na legislação e nos manuais técnicos

5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a descrição das atividades desenvolvidas, conforme a proposta apresentada no capítulo 2.

5.1 A ÁREA DE ESTUDO

Devido às ruas do centro da cidade de Caxias do Sul formarem uma rede viária com divisões que mantém o paralelismo e a perpendicularidade, foi simples estabelecer um retângulo para delimitação da área estudada. Esta é uma particularidade marcante do local, pois apesar das ruas que serão comentadas serem as primeiras vias do vilarejo que deu origem ao município, a organização viária permanece, o que auxilia na circulação de veículos e pedestres.

Chama-se de zona central os bairros Centro e São Pelegrino. A área é caracterizada por edifícios que no pavimento térreo possuem estabelecimentos comerciais e nos demais, moradias. Percebe-se a potencialidade em gerar viagens a pé do local, tanto pelo comércio quanto pela necessidade dos moradores de saírem e retornarem as suas casas. Segundo dados da prefeitura de Caxias do Sul, residem no bairro São Pelegrino 7.557 pessoas e no bairro Centro 12.456 (CAXIAS DO SUL, 2011)⁵.

A figura 9⁶ apresenta a área escolhida para a pesquisa. No sentido oeste para leste, foi realizado o mapeamento da infraestrutura viária na rua Sinimbu, na rua Pinheiro Marchado e na av. Júlio de Castilhos. As três vias são importantes para a cidade já que, paralelamente, ligam dois lados opostos do Município. Nos sentido norte a sul os limites são as ruas Feijó Junior e Alfredo Chaves. Escolheu-se a rua Feijó Junior por ela ser considerada um divisor entre as configurações do bairro. É possível visualizar em campo, alterações no fluxo de pedestres e na especialização do comércio. Outro motivo importante é que neste ponto inicia-se a rua Sinimbu. A escolha da rua Alfredo Chaves deu-se, também, para manter as

⁵ Os dados obtidos com a Prefeitura de Caxias do Sul são oriundos de uma pesquisa realizada no ano 2000 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Como não foi possível localizar o material original, a informação aparece referenciada pela fonte secundária.

⁶ A figura 9 foi elaborada adaptando uma imagem de satélite do local retirada do site da empresa Google (<http://maps.google.com.br>). As delimitações dos bairros e o nome das vias constam no mapa da cidade disponibilizado pela prefeitura para visitação online (<http://mapguide.caxias.rs.gov.br/>).

características quanto ao fluxo de pedestres e para que a área de estudo mantenha-se em condições viáveis de exploração dentro do que foi proposto para o trabalho.



Figura 9 – Localização da área de estudo (GOOGLE, 2011)

5.2 A OPINIÃO DOS USUÁRIOS DO SISTEMA VIÁRIO

Com base no quadro 4, que resume as principais medidas utilizadas no sistema viário para garantir que os pedestres possam desenvolver seus deslocamentos com o máximo de segurança, elaborou-se dois tipos de questionários. O método para elaboração de cada questionário será explicado nos subitens deste capítulo. Contudo, optou-se por desenvolver a pesquisa por questionamentos para averiguar o que os usuários das vias públicas acreditam ser importante para sua segurança, buscando medir sua satisfação com a infraestrutura já implantada.

Seguindo as etapas da pesquisa elaborada para obter a opinião dos usuários, primeiramente, identificou-se quem são as pessoas que devem ser ouvidas (RIBEIRO et al., 2001). Concluiu-se que seria importante buscar a opinião da parte da população de Caxias do Sul que circula pela área central da cidade. Essa parcela abrange jovens, que utilizam as vias para passeio, e

adultos, que trabalham na área central ou que desejam fazer compras nos estabelecimentos comerciais intensamente presentes no local.

O primeiro questionário foi elaborado com intuito de ser um questionário exploratório. Por esta razão as análises estatísticas dos resultados e da quantidade necessária de respostas para que a amostra seja representativa somente foram calculadas para o segundo questionamento.

5.2.1 O primeiro questionário

O primeiro questionário apresentava todos os dispositivos e seus parâmetros técnicos, citados pelos manuais que regulamentam a construção da infraestrutura viária, de maneira simples e acessível. Estavam inclusos, inclusive, os dispositivos que caracterizam as travessias em desnível, mesmo as condições físicas da área de estudos não comportar tal solução. O entrevistado foi instruído a escolher quais opções eram consideradas mais importantes para que os pedestres possam deslocar-se com segurança. Buscaram-se respostas dos indivíduos que circulam pelo centro da cidade, procurando exemplares de todas as idades e gêneros, visando uma amostragem aleatória e bem distribuída. Os produtos deste questionário são variáveis primárias necessárias para a elaboração do segundo questionário.

A primeira questão tratava sobre as características dos passeios. A segunda apresentava opções que previnem acidentes em travessias. A terceira reforçava a importância dos dispositivos já comentados, já que solicitava que os entrevistados assinalassem três dificuldades encontradas ao desenvolver caminhadas na área de estudo. Sendo assim, os dispositivos assinalados como importantes eram potenciais soluções para as dificuldades mais frequentes. Na primeira questão o entrevistado poderia assinalar duas opções e nas questões 2 e 3, poderiam assinalar três opções das apresentadas.

Executou-se um teste prévio do questionário com 10 moradores da cidade que circulam pelo centro. As respostas obtidas foram satisfatórias e, devido a isso, o questionário não precisou ser alterado. O modelo do questionário aplicado pode ser visualizado no apêndice A deste trabalho.

Todas as perguntas possuíam uma opção aberta, ou seja, o entrevistado poderia dar opinião ou citar outra característica que julgasse ser importante. Poucos entrevistados acrescentaram algo além do que já havia sido citado.

A distribuição dos questionários foi realizada por meio eletrônico⁷ e em abordagens pessoais nas ruas do centro da cidade. Ao fim desta etapa da pesquisa foram obtidos 113 questionários, sendo dois deles descartados por não terem sido respondidos por completo.

Os gráficos a seguir apresentam os números obtidos com o questionário aberto. As porcentagens apresentadas foram calculadas tendo em vista o número total de respostas e não o número total de questionários. Isso significa que para a questão 1, por exemplo, os percentuais foram calculados pelas 222 respostas obtidas, já que foram assinaladas duas opções em cada um dos 111 questionários respondidos. Escolheu-se o modelo de gráfico de Pareto como forma de apresentação. Esse modo de visualização é indicado para pesquisas de qualidade que estabelecem prioridades, e, também, provou ser uma maneira fácil de trabalhar quando se deseja realizar análises comparativas.

As respostas da primeira questão do questionário demonstraram a preocupação da população com o calçamento dos passeios. De todos os entrevistados, 35% apontaram como sendo importante que o calçamento seja regular para que haja condições de circulação nas calçadas. A necessidade de espaço para a circulação foi a segunda opção mais lembrada, contabilizando 21% das respostas. A figura 10 apresenta os percentuais obtidos em cada item pesquisado.

Tratando de travessias, o destaque foi o semáforo para pedestres, item mais lembrado na segunda questão. Pela análise dos percentuais, a construção de passarelas deveria ser avaliada como uma necessidade dos usuários, entretanto, ao consultar estudiosos do assunto optou-se pelo descarte desta opção. A principal razão para tal seria a configuração viária local. As ruas, de largura razoavelmente estreita, não comportariam fisicamente e nem apresentam a necessidade de uma passarela já que o fluxo de veículos não é intenso. A história de locais onde este dispositivo foi construído também alerta para o fato de os pedestres preferirem, muitas vezes, arriscar-se entre os carros a utilizar-se da passagem em desnível. Considerou-se

⁷ Utilizou os recursos do site *Survey Monkey* (<http://pt.surveymonkey.com/>) para a distribuição do primeiro questionário pela *internet*. O site oferece um endereço eletrônico onde os entrevistados podem responder as perguntas. Os resultados podem ser visualizados em gráficos ou fazer o *download* de uma planilha de dados.

para a etapa posterior, então, as faixas de segurança e os canteiros centrais, com 16,41% e 15,79%, respectivamente. Na figura 11 podem ser visualizados os resultados graficamente.

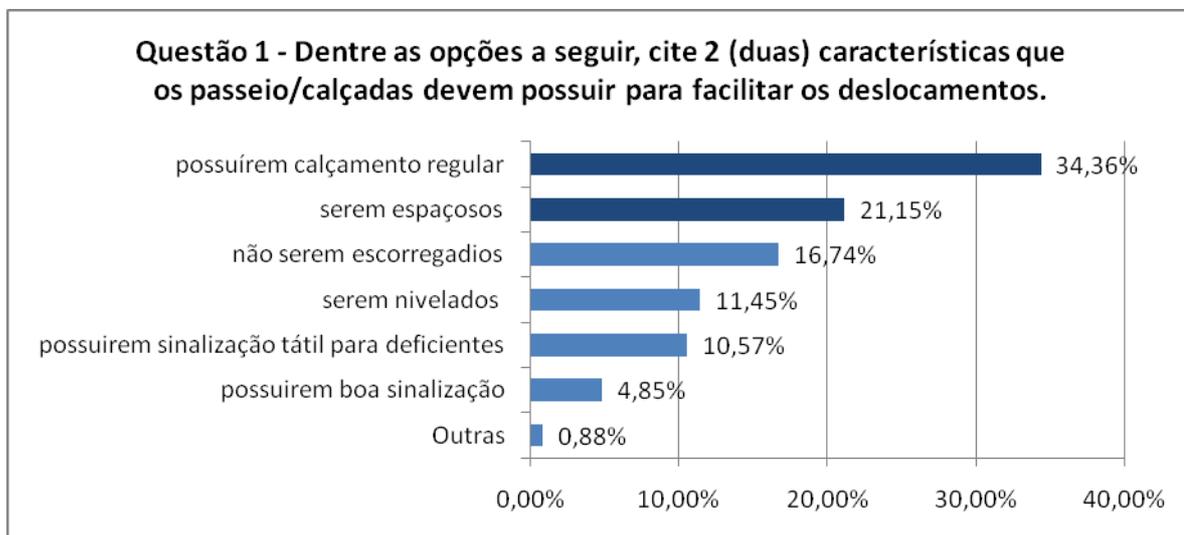


Figura 10 – Resultados da questão 1 do primeiro questionário

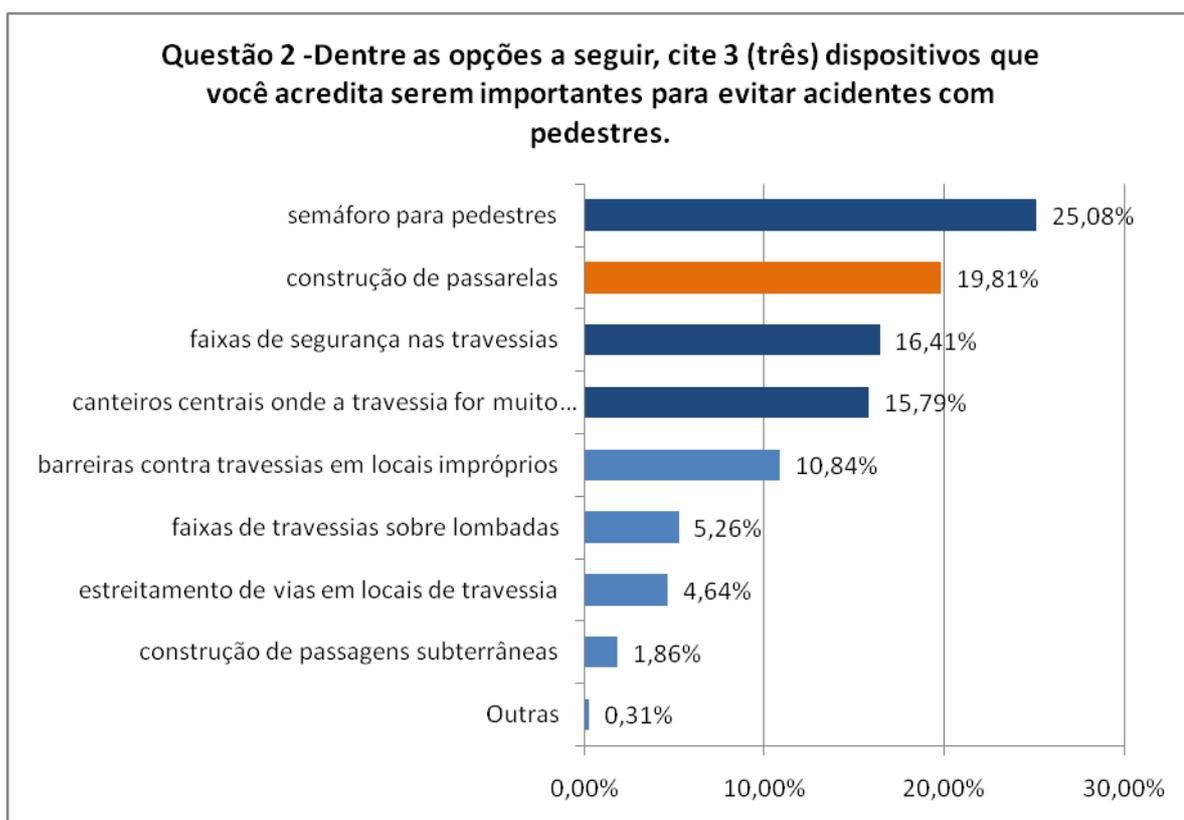


Figura 11 – Resultados da questão 2 do primeiro questionário

Na questão três, novamente as passarelas tiveram uma frequência expressiva, como pode ser visto na figura 12. Pelos motivos já mencionados, esse item será desconsiderado. Reafirmando, os resultados das questões 1 e 2 as três variáveis com os maiores percentuais são os buracos no calçamento, o grande número de obstáculo nas vias, e as calçadas estreitas. A contagem das respostas mostrou que os pedestres encontram maiores dificuldades nos deslocamentos em si e não nas travessias, já que os itens destacados estão relacionados com a qualidade dos passeios.

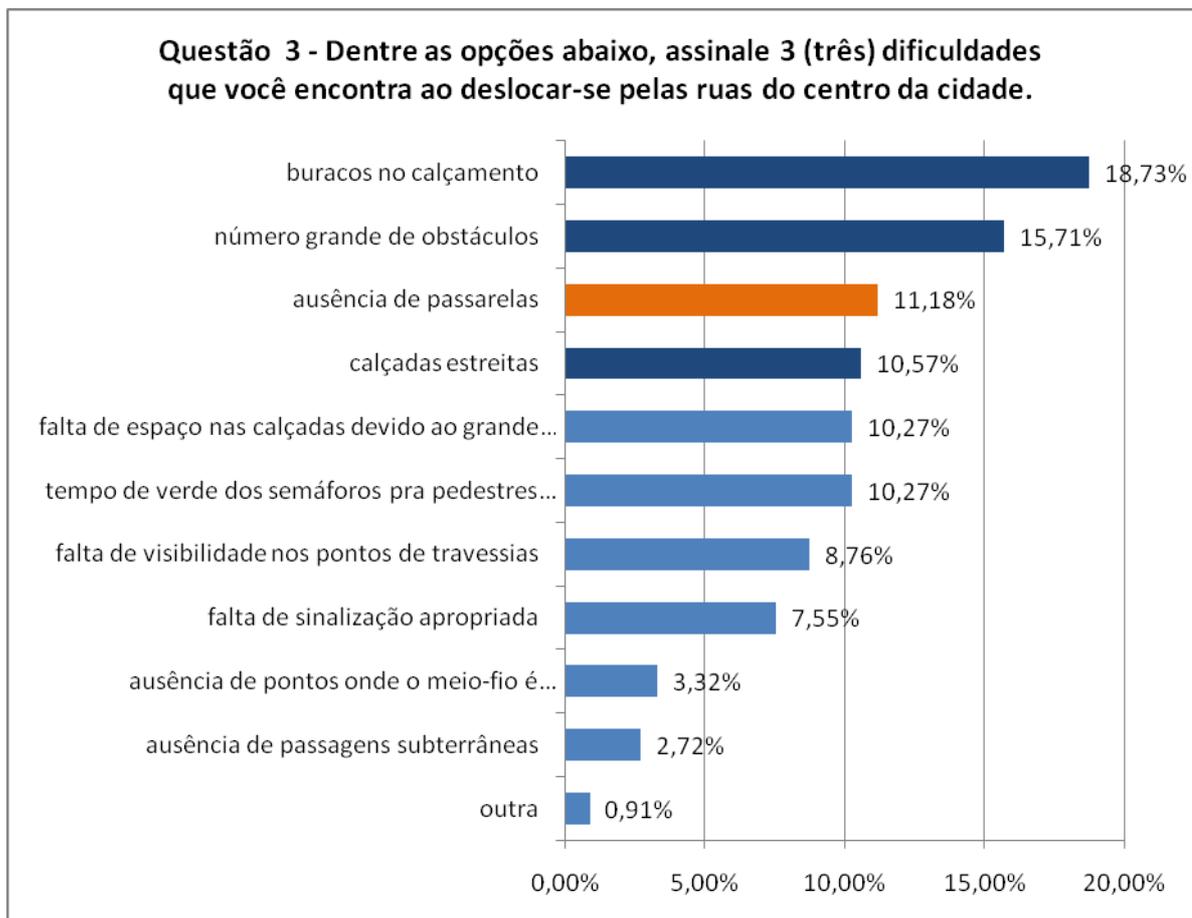


Figura12 – Resultados da questão 3 do primeiro questionário

Ao analisar as respostas do questionário aberto, procurou-se estabelecer um grau de nivelamento, visando a confecção do segundo questionário. A separação entre travessias e passeios, auxiliou na divisão das variáveis primárias adotadas que, juntamente com as variáveis secundárias, podem ser visualizadas no quadro 5.

AVALIAÇÃO DOS PASSEIOS	
Variáveis primárias	Variáveis secundárias
Ocupação	pelo mobiliário urbano
	pelos transeuntes
Calçamento	buracos
	pedras soltas
	desníveis
AVALIAÇÃO DAS TRAVESSIAS	
Variáveis Primárias	Variáveis Secundárias
Semáforo	tempo de verde
	localização
Faixas de Segurança	conservação da pintura
	localização
Dispositivos auxiliares	canteiro central

Quadro 5 – Discriminação das variáveis primárias e secundárias da pesquisa

5.2.2 O segundo questionário

O segundo questionário foi elaborado com o intuito de avaliar o nível de satisfação da população caxiense com a infraestrutura para pedestres existente na área central da cidade. Este subitem esclarece como se calculou o tamanho da amostra necessária para que a pesquisa fosse representativa, quais preceitos foram utilizados na confecção do modelo aplicado e que resultados foram obtidos.

5.2.2.1 Tamanho da amostra

Procurou-se segmentar o grupo de respostas por idade e gênero dos entrevistados. Foram escolhidos esses fatores pelo fato deles interferirem na agilidade de caminhar. Demais tipos de segmentação não foram considerados, já que não trariam diferenças significativas para a pesquisa. Portanto, considerou-se válido utilizar duas variáveis de estratificação.

O tamanho da amostra para que os resultados sejam considerados significativos foi calculado segundo os conceitos da função qualidade (RIBEIRO et al., 2001). Considerando a segmentação proposta, surgem quatro classes classificatórias, duas para cada variável. São elas: entrevistados com menos de 40 anos, entrevistados com mais de 40 anos, homens e mulheres. Por ser um tipo de divisão não restritivo, ou seja, a classificação só é feita a partir de quatro estratos, o número de combinações possíveis restringem-se, também, a quatro. Avaliou-se a possibilidade de serem utilizadas mais classificações, como ocupação do entrevistado por exemplo, e também de segmentar as classes de outro modo, dividindo em mais faixas etárias. Entretanto optou-se por reduzir a classificação devido ao aumento considerável no número de questionários necessários. Não haveria recursos para tal dentro do proposto para o trabalho.

Para o cálculo do tamanho da amostra, a literatura considera satisfatório o modelo de distribuição normal. Utilizou-se, então, a seguinte fórmula (RIBEIRO et al., 2001):

$$n = z^2 \frac{\alpha}{2} \frac{CV^2}{ER^2} \quad (\text{fórmula 1})$$

Onde:

n = número de questionários por agrupamentos;

$z^2 \frac{\alpha}{2}$ = nível de significância a ser usado nas estimativas

CV = coeficiente de variação

ER = erro relativo admissível.

É prática entre os pesquisadores adotar um nível de significância moderado, sendo $\alpha = 0,5$. Quanto ao CV, no estudo em questão, adotou-se 15%. Segundo Ribeiro et al. (2001) um coeficiente de variação igual a 10% seria considerado moderado e um coeficiente de 20% é utilizado para casos onde há uma variação significativa. Optou-se por utilizar 15% neste trabalho, um valor intermediário, devido à amostra ser heterogênea, quanto à idade dos entrevistados e suas condições de deslocamento, porém existir similaridade por todos serem conhecedores da infraestrutura local. O erro relativo estabelecido foi de 5%, considerado

como médio. Efetuando os cálculos, tem-se que o número de questionários necessários por agrupamento é de 35 questionários.

O número total de questionários pode ser calculado multiplicando o número de questionários por agrupamento vezes o número de agrupamentos. Necessita-se, então, coletar respostas de 140 entrevistados. Se a população observada fosse dividida segundo a idade e o gênero dos habitantes da cidade, não se obteria 25% de cada estrato, ou seja não existe na realidade o mesmo número de homens e mulheres se divididos segundo suas idades. Por isso, deve-se realizar os cálculos do número de questionários por estrato multiplicando o total necessário por valores que reflitam os números reais da população. Foram utilizados como base os números de homens e mulheres, considerando suas faixas etárias, na população do Rio Grande do Sul, conforme apresentados na tabela 1. Multiplicando-se os percentuais apresentados pela quantidade total de questionários, tem-se o número de questionários por estratos apresentados na quarta coluna da mesma tabela.

Tabela 1 – Percentuais representativos da população no estado do Rio Grande do Sul

Características da população	Números de habitantes	Percentuais de habitantes	Número de questionários
Homens com menos de 40 anos	1.936.536	31,01%	44
Homens com mais de 40 anos	1.158.452	18,55%	27
Mulheres com menos de 40 anos	1.896.052	30,36%	42
Mulheres com mais de 40 anos	1.254.166	20,08%	28

(fonte: adaptado de INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2007)

5.2.2.2 O modelo de questionário aplicado

Este questionário foi confeccionado de acordo com as respostas obtidas na primeira enquete. Foram elaboradas perguntas relativas às variáveis secundárias descritas no subitem 5.2. Os entrevistados deveriam respondê-las classificando os temas propostos segundo sua condição de implantação e conservação em muito ruim, ruim, regular, bom e muito bom. O modelo do

questionário aplicado encontra-se no apêndice B deste trabalho. Realizou-se um teste aplicando o questionário para 14 pessoas, 10% da amostra. As respostas obtidas foram satisfatórias, não havendo necessidade de realizar alterações no modelo piloto.

A aplicação dos questionário foi realizada pessoalmente e por meio eletrônico⁸. Após uma introdução para um melhor entendimento do questionário e da área de estudo, iniciavam-se as perguntas. As duas primeiras questões foram criadas para auxiliar na estratificação dos agrupamentos. Os entrevistados deviam indicar seu sexo e em que faixa etária encontravam-se. A terceira e a quarta questão referiam-se à ocupação dos passeios. A primeira discutia sobre a ocupação dos passeios quanto ao mobiliário urbano e a segunda sobre a quantidade de pedestres nas ruas. Em ambas solicitava-se uma classificação quanto ao espaço de circulação restante para os pedestres. Na quinta questão foi perguntado se o canteiro central que divide os fluxos da av. Júlio de Castilho possuía largura suficiente para que os pedestres realizassem a travessia em dois tempos. A largura do canteiro também deveria ser classificada em muito ruim, ruim, regular, boa ou muito boa, assim como nas anteriores. Nas perguntas 3, 4 e 5 foi disponibilizado um espaço adicional para que os entrevistados esclarecessem os motivos que os levaram a escolher a resposta. Houve muitos comentários adicionais. Os mais interessantes serão apresentados ao fim deste estudo.

Nas perguntas 6, 7 e 8 alterou-se o modo de apresentação dos questionamentos. Foi proposto um tema no enunciado e, em subitens numerados, deveria ser avaliados aspectos do assunto em questão. A pergunta número 6 tratava sobre o calçamento dos passeios. Os entrevistados deveriam opinar sobre o estado de conservação do calçamento quanto aos buracos, à quantidade de pedras soltas e aos desníveis. A questão 7 tinha os semáforos para pedestres como tema principal. Buscou-se descobrir se os pedestres acreditavam que o tempo de verde para travessias era suficiente e se a localização dos semáforos era adequada. Por fim, a última pergunta inquiria se as faixas sinalizadas para travessias estavam bem localizadas e em bom estado de conservação.

Todos os questionários obtidos foram revisados segundo a consistência de suas respostas, a quantidade de perguntas respondidas e o número de questionários por estratos, para que a proposta da pesquisa fosse mantida. Não foi preciso descartar nenhum deles.

⁸ Nos segundo questionário utilizou-se o site Polldaddy (<http://polldaddy.com/>) como forma de distribuir o questionário. Este site possui recursos parecidos com o utilizado no primeiro questionário, mas com opções visuais mais interessantes para o contexto da pesquisa.

5.2.2.3 Processando os dados obtidos

Buscando transformar as respostas qualitativas obtida em dados quantitativos, associaram-se valores numéricos para cada conceito atribuído pelos entrevistados sobre os assuntos propostos. O quadro 6 apresenta a escala de mensuração utilizada.

Os resultados foram analisados segundo a média geral e as distribuições de frequência em cada estrato. Computando os dados dos 140 questionários, calculou-se a média ponderada, o desvio padrão e o coeficiente de variação. Os valores finais e, conseqüentemente, os conceitos atribuídos podem ser visualizados na tabela 2. Nas tabelas 3, 4, 5 e 6 constam as médias por estrato de classe, facilitando, assim, a análise comparativa entre eles.

Escala numérica	Conceito
0,0	Muito ruim
0,5	Ruim
1,0	Regular
1,5	Bom
2,0	Muito bom

Quadro 6 – Escala de mensuração adotada no cálculo das médias para obter os conceitos

Tabela 2 – Cálculos da média e desvio padrão considerando toda a amostra

Discriminação da variável	Média	Desvio Padrão	Coefficientes de Variação	Conceito
1. Variável primária: Ocupação dos passeios.				
1.1 Ocupação pelo mobiliário urbano	0,9536	0,4263	0,4471	Regular
1.2 Ocupação quanto ao número de pedestres	0,8643	0,4385	0,5074	Regular
2. Variável primária: calçamento dos passeios.				
2.1 Quanto à quantidade de buracos.	0,9107	0,2545	0,5045	Regular
2.2 Quanto à quantidade de pedras soltas.	0,8714	0,4869	0,4869	Regular
2.3 Quanto aos desníveis existentes	0,7929	0,4999	0,4999	Regular
3. Variável primária: travessias semaforizadas				
3.1 Quanto ao tempo de verde.	1,2036	0,4777	0,4777	Regular
3.2 Quanto à localização dos semáforos.	1,2571	0,4491	0,4491	Regular - Bom
4. Variável primária: travessias com faixas de segurança				
4.1 Quanto à conservação da pintura.	1,0643	0,4662	0,4662	Regular
4.2 Quanto à localização das travessias.	1,1714	0,4697	0,4697	Regular
5. Variável primária: travessias com canteiro central				
5.1 Quanto ao canteiro presente na av. Júlio de Castilhos.	1,1536	0,5241	0,5241	Regular

Tabela 3 – Cálculo da média, desvio padrão e conceito considerando as respostas dos entrevistados com mais de 40 anos

Discriminação da variável	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Conceito
1. Variável primária: ocupação dos passeios.				
1.1 Ocupação pelo mobiliário urbano	0,9167	0,4370	0,4767	Regular
1.2 Ocupação quanto ao número de pedestres	0,8542	0,4560	0,5338	Regular
2. Variável primária: calçamento dos passeios.				
2.1 Quanto à quantidade de buracos.	0,7083	0,4310	0,6085	Ruim
2.2 Quanto à quantidade de pedras soltas.	0,6667	0,4370	0,655	Ruim
2.3 Quanto aos desníveis existentes	0,6875	0,4855	0,7061	Ruim
3. Variável primária: travessias semaforizadas				
3.1 Quanto ao tempo de verde.	1,1771	0,4840	0,4112	Regular
3.2 Quanto à localização dos semáforos.	1,2500	0,4208	0,3367	Regular - Bom
4. Variável primária: travessias com faixas de segurança				
4.1 Quanto à conservação da pintura.	1,0313	0,4672	0,4471	Regular
4.2 Quanto à localização das travessias.	1,1042	0,4672	0,4232	Regular
5. Variável primária: travessias com canteiro central				
5.1 Quanto ao canteiro presente na av. Júlio de Castilhos.	1,1563	0,5016	0,4338	Regular

Tabela 4 – Cálculo da média, desvio padrão e conceito considerando as respostas dos entrevistados com menos de 40 anos

Discriminação da variável	Média	Desvio Padrão	Coefficientes de Variação	Conceito
1. Variável primária: ocupação dos passeios.				
1.1 Ocupação pelo mobiliário urbano	0,9647	0,4265	0,4411	Regular
1.2 Ocupação quanto ao número de pedestres	0,8882	0,4296	0,4837	Regular
2. Variável primária: calçamento dos passeios.				
2.1 Quanto à quantidade de buracos.	1,0176	0,5170	0,5081	Regular
2.2 Quanto à quantidade de pedras soltas.	0,9882	0,4849	0,4907	Regular
2.3 Quanto aos desníveis existentes	0,8706	0,4849	0,5720	Regular
3. Variável primária: travessias semaforizadas				
3.1 Quanto ao tempo de verde.	1,2294	0,4824	0,3923	Regular
3.2 Quanto à localização dos semáforos.	1,2765	0,4697	0,3680	Bom
4. Variável primária: travessias com faixas de segurança				
4.1 Quanto à conservação da pintura.	1,0882	0,4801	0,4411	Regular
4.2 Quanto à localização das travessias.	1,2118	0,4813	0,3972	Regular
5. Variável primária: travessias com canteiro central				
5.1 Quanto ao canteiro presente na av. Júlio de Castilhos.	1,1471	0,5468	0,4767	Regular

Tabela 5 – Cálculo da média, desvio padrão e conceito considerando as respostas dos entrevistados do sexo feminino

Discriminação da variável	Média	Desvio Padrão	Coefficientes de Variação	Conceito
1. Variável primária: ocupação dos passeios.				
1.1 Ocupação pelo mobiliário urbano	0,9364	0,3699	0,3951	Regular
1.2 Ocupação quanto ao número de pedestres	0,8455	0,4031	0,4768	Regular
2. Variável primária: calçamento dos passeios.				
2.1 Quanto à quantidade de buracos.	0,8000	0,4918	0,6147	Regular
2.2 Quanto à quantidade de pedras soltas.	0,7818	0,4648	0,5945	Regular
2.3 Quanto aos desníveis existentes	0,6455	0,4439	0,6877	Ruim
3. Variável primária: travessias semaforizadas				
3.1 Quanto ao tempo de verde.	1,2182	0,4130	0,3390	Regular
3.2 Quanto à localização dos semáforos.	1,2455	0,4250	0,3413	Regular - Bom
4. Variável primária: travessias com faixas de segurança				
4.1 Quanto à conservação da pintura.	1,0364	0,4248	0,4099	Regular
4.2 Quanto à localização das travessias.	1,1727	0,4594	0,3918	Regular
5. Variável primária: travessias com canteiro central				
5.1 Quanto ao canteiro presente na av. Júlio de Castilhos.	1,1636	0,4773	0,4101	Regular

Tabela 6 – Cálculo da média, desvio padrão e conceito considerando as respostas dos entrevistados do sexo masculino

Discriminação da variável	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Conceito
1. Variável primária: ocupação dos passeios.				
1.1 Ocupação pelo mobiliário urbano	0,9677	0,4825	0,4986	Regular
1.2 Ocupação quanto ao número de pedestres	0,9355	0,4621	0,4940	Regular
2. Variável primária: calçamento dos passeios.				
2.1 Quanto à quantidade de buracos.	1,0484	0,5136	0,4899	Regular
2.2 Quanto à quantidade de pedras soltas.	0,9839	0,5234	0,5320	Regular
2.3 Quanto aos desníveis existentes	0,9677	0,5234	0,5320	Regular
3. Variável primária: travessias semaforizadas				
3.1 Quanto ao tempo de verde.	1,2097	0,5503	0,4549	Regular
3.2 Quanto à localização dos semáforos.	1,3145	0,4938	0,3756	Bom
4. Variável primária: travessias com faixas de segurança				
4.1 Quanto à conservação da pintura.	1,1048	0,5398	0,4886	Regular
4.2 Quanto à localização das travessias.	1,1855	0,5254	0,4432	Regular
5. Variável primária: travessias com canteiro central				
5.1 Quanto ao canteiro presente na av. Júlio de Castilhos.	1,1935	0,5705	0,4780	Regular

Uma análise mais aprofundada dos resultados obtidos com os cálculos estatísticos desenvolvidos e o que eles representam, pode ser verificada no capítulo 7 deste trabalho.

5.3 A PESQUISA DE CAMPO

Para que fosse possível mapear os pontos problemáticos na infraestrutura viária do centro de Caxias do Sul, buscou-se realizar uma análise *in loco* dos dispositivos construídos para os pedestres. Esta etapa da pesquisa foi essencial, pois proporcionou informações de caráter

técnico auxiliando e complementando a análise dos resultados obtidos com os questionários aplicados aos usuários.

Levantaram-se os dados dos encontros das ruas Pinheiro Machado, da av. Júlio de Castilhos e da rua Sinimbu com as ruas transversais a essas, delimitadas a oeste pela rua Feijó Junior e a leste pela rua Alfredo Chaves⁹. Totalizaram 30 interseções com 4 ou 5 travessias em cada cruzamento, dependendo do leiaute da malha viária. Além disso, avaliaram-se os trechos entre interseções, no sentido oeste para leste, em ambos os lados das vias, totalizando, também, 30 segmentos analisados.

Para auxiliar o levantamento de campo elaborou-se uma planilha, com base no quadro 4, que deveria ser preenchida, em duas etapas, com as observações do pesquisador responsável pela coleta de dados. As planilhas foram previamente adaptadas para cada interseção, incluindo em seu cabeçalho o nome das ruas que passam pelo ponto e um croqui do local. O croqui foi criado para apresentar onde estão localizadas as travessias e, assim, facilitar a interpretação do que foi preenchido. O material descrito foi elaborado com a finalidade de poder ser utilizado em outros estudos, entretanto, o pesquisador deve estar familiarizado com as indicações descritas no capítulo 4, já que não existem informações sobre parâmetros recomendados na planilha.

A primeira etapa da análise deveria considerar as características da interseção. Observou-se a presença de semáforo, contabilizando o seu tempo de verde e avaliando sua localização, caso este existisse. Solicitou-se ainda informações sobre as faixas de travessias, seu estado de conservação e seu posicionamento; e sobre os rebaixo, suas dimensões e posicionamento. Existindo barreiras, refúgios, extensões dos passeios nos fins de quadra e faixas de travessia elevada, deveriam ser anotadas suas características e ainda a proibição ou não de estacionamentos próximos as faixas de segurança que pudessem influir na visibilidade. As linhas da planilha foram numeradas conforme a notação adotada no croqui para cada travessia.

Depois de completada a primeira etapa, o pesquisador deveria fazer anotações sobre o segmento do passeio entre a interseção previamente analisada e a seguinte. Era necessário preencher a planilha com dados sobre a largura do passeio, o estado do calçamento e a

⁹ Para melhor entendimento, ver figura 9 referente a área de estudo delimitada.

presença de mobiliário urbano. Visualizando a infraestrutura construída e a movimentação dos pedestres solicitava-se ainda informações sobre as inclinações longitudinais e transversais e ainda sobre a presença de paradas de transporte coletivo, de garagens e de escolas. Um exemplo da planilha utilizada pode ser visto no apêndice C deste trabalho. O apêndice D é composto de um quadro resumo dos trechos levantados e suas deficiências.

6 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Apesar de ser possível calcular a média para cada item estudado, de maneira geral, os resultados não apresentaram uma tendência central clara. O alto coeficiente de variação comprova que a variabilidade nas respostas é grande e, portanto, deve-se ter cuidado ao afirmar que o conceito apresentado é o mesmo para toda a população.

Apesar do que foi destacado, é válido avaliar as opiniões dos usuários divididos pelos estratos de classe. Em todos os pontos pesquisados observa-se que os entrevistados com mais de 40 anos foram mais críticos em suas respostas sendo as médias menores do que as dos entrevistados com menos de 40 anos. Isso se deve ao fato que, conforme cresce a idade do entrevistado, aumenta sua dificuldade de locomoção. Percebe-se também que as mulheres apresentaram opiniões mais negativas que os homens. Isso pode ser explicado por elas utilizarem mais as calçadas para passear com carrinhos de bebês ou carrinhos de compras e, devido a isso, conviverem mais proximamente com as dificuldades encontradas pelos pedestres. Outra explicação seria a grande variedade de calçados femininos, com saltos altos e finos, por exemplo, que prejudicam a desenvoltura no ato de caminhar, ainda mais em calçadas irregulares.

Os subitens deste capítulo apresentam uma comparação do resultado dos questionários com a análise técnica realizada em campo para cada variável, primária e secundária.

6.1 VARIÁVEL PRIMÁRIA: OCUPAÇÃO DOS PASSEIOS

Tanto em uma análise geral, como por estratos, a ocupação dos passeios foi classificada como regular. Percebe-se que os habitantes demonstram desagrado por ser difícil caminhar em alguns períodos do dia devido ao número de pessoas que circulam pelo local, mas que isso só ocorre em horários específicos. Alguns entrevistados lembraram que a cidade está em um período de crescimento, e que, se hoje a largura dos passeios é satisfatória, futuramente os problemas se agravarão. Outro ponto levantado foi o fato de a área ser densamente ocupada por estabelecimentos comerciais o que faz com que o fluxo seja interrompido por pessoas que

param para olhar as vitrines e, às vezes, torna-se difícil desenvolver caminhadas pelos pedestres estarem portando sacolas e pacotes, ocupando um espaço maior na via.

Quanto à ocupação por mobiliário urbano, apesar de, na média geral, ter resultados melhores do que quanto à ocupação por pedestres, alguns entrevistados ressaltaram que seria necessária uma melhor organização das barracas comerciais que se encontram instaladas nas calçadas. Outro entrevistado ressaltou que os comerciantes estabelecidos nas edificações também ocupam os passeios para realizar propagandas com caixas de som ou para dispor mesas para seus clientes, diminuindo, assim o espaço livre para circulação.

Não foi possível apontar as condições dos passeios quanto à ocupação por pedestres na condição de maior carregamento, uma vez que os levantamentos de campo foram realizados nos fins de semana. Quanto à ocupação pelo mobiliário urbano, confirmou-se o que foi apontado na pesquisa. Muitos comerciantes utilizam-se dos passeios para realizar propagandas das lojas e para distribuir mesas para seus clientes, o que diminui consideravelmente a capacidade dos passeios. A maioria do mobiliário localiza-se em pontos onde o passeio é estendido nas travessias. Essa solução é interessante, já que o mobiliário também serve de barreira para que os pedestres somente atravessem a rua na faixa de segurança sinalizada, como mostrado na figura 13. Existem extensões de passeio na maioria das interseções com a rua Sinimbu e com a av. Júlio de Castilhos. Essa solução demonstra-se muito eficiente, pois aumenta a visibilidade de pedestres e motoristas, delimita fisicamente os locais para estacionamentos, proibindo que os motoristas parem seus veículos próximos às travessias, e embeleza a cidade, já que, muito deles, possuem barreiras acopladas em formato de jardineiras. Em alguns pontos o mobiliário desvia a rota dos pedestres, um problema grave principalmente para deficientes visuais.

O mobiliário urbano da cidade presente com maior intensidade são as bancas de alimentação, os contêineres para recolhimento do lixo, lixeiras, telefones públicos e as paradas de ônibus. Os pontos de embarque e desembarque dos usuários do transporte coletivo necessitam de um comentário adicional. Apesar de esteticamente favoráveis à imagem da cidade, por serem amplas e com um *design* elaborado, são prejudiciais aos pedestres, pois reduzem consideravelmente o espaço de circulação nos passeios, como apresentado na figura 14. Notou-se também a presença constante de tapumes de obras avançando sobre as calçadas. A ocupação do passeio acontece temporariamente, mas, se o fluxo de pedestres for intenso,

alguns necessitarão andar sobre a faixa de rolamento no trecho. Conjuntamente, esses pontos apresentam pavimento deficiente, devido ao peso dos caminhões que cruzam as calçadas para entrar no canteiro de obras, e não são corrigidos já que tem caráter temporário.



Figura 13 – Exemplo do mobiliário urbano funcionando como barreira para travessia de pedestre e de extensão do passeio



Figura 14 – As paradas de transporte coletivo ocupando espaço de circulação nos passeios

6.2 VARIÁVEL PRIMÁRIA: CALÇAMENTO DOS PASSEIOS

O calçamento dos passeios foi a variável que recebeu as piores qualificações em todos os estratos pesquisados. Na maior parte destes, ela foi classificada como regular, com valores

próximos as médias que a classificariam como ruim. Para as pessoas com mais de 40 anos, contudo, o valor da média encontra-se dentro do intervalo de valores que apontam o conceito como ruim para todas as variáveis secundárias estudadas. Cabe ressaltar que, conforme mostram as figuras 10 e 12 no capítulo 5, o calçamento ser regular foi o item mais apontado pelos entrevistados como essencial para o deslocamento seguro de pedestres, e os buracos no calçamento, apontados como a principal dificuldade encontrada ao realizar viagens a pé.

A avaliação obtida com o levantamento de campo condiz com as respostas dos entrevistados. Foram encontrados problemas como buracos, pedras soltas e desníveis consideráveis nas calçadas. Quanto aos buracos e pedras soltas os problemas foram catalogados como pontuais, ou seja, eles não se desenvolvem ao longo de todo o passeio, mas em trechos isolados e com baixa recorrência. Observam-se, também, variações do tipo de calçamento de propriedade a propriedade, o que torna o calçamento irregular. Isso pode ser explicado por algumas edificações serem antigas e anteriores ao Plano Diretor¹⁰ da cidade, que prevê uma padronização. Complementarmente, a prefeitura disponibiliza um caderno de especificações técnicas (CAXIAS DO SUL, 2010), que indica os tipos de pavimentos que podem ser utilizados e, muitas vezes, não o são. Generalizando, observa-se uma falta de fiscalização do órgão gestor quanto à execução das calçadas e de programas de manutenção dos pavimentos, uma vez que os passeios não demonstram problemas estruturais graves, mas sim desgastes pelo uso. As fotos apresentadas na figura 15 são registros de problemas no calçamento existente.

Por Caxias do Sul estar localizada em uma região serrana, as vias são construídas transpondo elevações e, por isso, sua inclinação longitudinal é acentuada. Para tentar atenuar o declive da quadra, criaram-se pequenas rampas que em um trecho menor vencem maiores desníveis, fazendo com que o trecho subsequente seja menos íngreme. A ocorrência dessa solução é observada, principalmente, na porta dos edifícios, já que a cota do piso do pavimento térreo é maior que a da via. Essa solução evita degraus nas entradas das edificações, proporcionando acessibilidade. Porém, sob o ponto de vista do pedestre que deseja trafegar em linha reta, as rampas caracterizam-se como obstáculos, já que a energia despendida para ultrapassar a rampa curta e de alta declividade é maior. A figura 16 ilustra o descrito.

¹⁰ O Plano Diretor da cidade de Caxias do Sul está disponível para download no site da prefeitura. Ele pode ser encontrado no endereço <<http://www.caxias.rs.gov.br/planejamento/texto.php?codigo=4>>.



Figura 15 – Exemplos de buracos e pavimento irregular na área de estudo



Figura 16 – Exemplos dos problemas observados nos passeios quanto a sua inclinação longitudinal

O Manual de Segurança de Pedestres (BRASIL, 1987) recomenda que os pontos do passeio onde possam existir conflitos entre veículos e pedestres, como entradas de garagem e de postos de abastecimento, por exemplo, sejam pavimentados com materiais diferentes dos utilizados nas áreas de calçadas. Na análise da infraestrutura *in loco*, observaram-se bons exemplos de como essa solução pode ser implementada. É importante, que ela seja adotada concomitantemente com sinalização horizontal e, no caso das garagens, sinalização vertical de luzes piscantes. Infelizmente, existem pontos na área onde não existem nem marcações horizontais nem verticais dos pontos de conflitos, potenciais zonas de perigo para os que caminham pelas calçadas do centro da cidade. A figura 17 apresenta os bons exemplos observados.



Figura 17 – Exemplos de sinalização dos pontos de conflito para pedestres

6.3 VARIÁVEL PRIMÁRIA: TRAVESSIAS SEMAFORIZADAS

As travessias semaforizadas foram as que receberam os melhores conceitos depois de contabilizados os resultados dos questionários. Quanto ao tempo de verde, mesmo sendo classificado como regular, os valores obtidos encontram-se próximos aos que o conceituariam como bom. Quanto à localização dos semáforos todos os estratos a consideraram como boas, com exceção das mulheres que as consideraram regular. Apesar de a infraestrutura semafórica ter sido avaliada como boa também na análise técnica do local, esse resultado pode ter sido motivado pelos pedestres identificarem-se com os semáforos, já que se sentem seguros em realizar a travessia. Isso se deve, nos locais onde eles são instalados, a certeza de parada do veículo com o acionamento do sinal verde. Essa segurança não é observada com as faixas de segurança, já que, com perfil de comportamento atual, a travessia segura depende do bom senso dos motoristas.

Todos os semáforos para pedestres da área central de Caxias do Sul estão posicionados nas esquinas e em alguns pontos a programação semafórica proporciona um tempo exclusivo para pedestres, onde a passagem de veículos fica proibida em todos os sentidos. Os tempos de verde foram contabilizados, mas não puderam ser avaliados, já que não estava no escopo do trabalho realizar contagens para estimar o fluxo de pedestres. A posição dos semáforos existentes foi considerada adequada, estando todos eles funcionando perfeitamente e posicionados em interseções onde a segurança do pedestre no ponto estava garantida.

Sentiu-se a falta de sinalização semafórica em dois momentos. O primeiro deles pode ser observado em diversas interseções, onde só havia semáforos para pedestres em dois dos quatro pontos no cruzamento, pois nos pontos restantes havia movimentos de conversão. Do ponto de vista dos pedestres, este problema poderia ser solucionado programando os semáforos para possuir um tempo exclusivo de movimentação de pedestres, com sinal vermelho para todos os motoristas. Para que isso seja implementado deve-se realizar uma melhor análise dos fluxos e do atraso que proporcionaria aos motoristas.

Outro local onde se sentiu a falta de semáforo para pedestres foi na rua Sinimbu entre a rua Feijó Junior e a rua Cel. Flores. No meio deste quarteirão existe uma escola. A única sinalização existente é uma faixa de segurança zebraada em sua frente, mas não existem placas que indicam aos motoristas que a sua atenção deve ser redobrada no trecho. Por ser uma rua de fluxo intenso de veículos e os horários de entrada e saída dos alunos serem similares aos horários de pico de movimentação de automóveis, um semáforo acionado por botoeira poderia ser uma boa solução para a travessia segura das crianças. Uma solução mais econômica, mas que potencializaria a travessia segura, seria proibir o estacionamento por um trecho anterior ao ponto de travessia. Hoje, é permitido estacionar até o limite da faixa de segurança. Com isso, os motoristas não visualizam se alguém deseja atravessar e os pedestres precisam avançar na pista de rolamento para observar se há veículos trafegando. Quando se trata de crianças com estatura reduzida o problema agrava-se.

6.4 VARIÁVEL PRIMÁRIA: TRAVESSIAS EM FAIXAS DE SEGURANÇA

Obteve-se o mesmo conceito para a localização das travessias e o estado de conservação em todos os estratos estudados. Os valores das médias indicaram conceito regular com bastante proximidade do intervalo cuja classificação seria bom. Entretanto, a observação de campo não avaliaria as travessias desta maneira. Existem faixas de segurança sinalizadas em todas as interseções estudadas, mas muitas estão mal conservadas. Foram identificadas com recorrência faixas de travessias com trechos onde a pintura está apagada além de problemas mais graves, como pode ser visto na figura 18. Na interseção da av. Júlio de Castilhos com a rua Marquês do Herval existem buracos no pavimento por onde foi pintada a faixa de travessia. Na interseção da rua Sinimbu com a rua Garibaldi a faixa, além de estar apagada, possui marcas de trilhas de roda. Buracos e trilhas de rodas dificultam consideravelmente a

locomoção de deficientes, idosos e até mesmo pedestres com grande mobilidade, que, em um descuido, podem tropeçar e cair. Isso pode ocorrer também nos buracos do passeio, mas estando o pedestre na faixa de rolamento ao tropeçar o acidente pode tornar-se gravíssimo.

Apesar de não abordados nos questionários, por não ter sido apontado como essencial para o desenvolvimento seguro de deslocamentos a pé pelos entrevistados, procurou-se identificar e analisar as condições de implantação dos rebaixos de passeio nos pontos de travessia. A análise técnica os considera importante não só pela acessibilidade que eles proporcionam aos deficientes, mas também pela facilidade de locomoção para pessoas que estejam empurrando carrinhos, seja de bebês ou de carga. Na área de estudo, existem rebaixos em todos os pontos de travessia, sendo raros os casos em que eles só foram construídos de um dos lados da via. Ou seja, o pedestre consegue utilizar o rebaixo para descer o degrau do meio-fio, mas não consegue fazer a transposição ao fim da travessia. Observaram-se também alguns rebaixos fora dos padrões quanto às dimensões recomendadas pela NBR 9050 e, com mais recorrência, alguns não alinhados de um lado e outro da via. Em pontos esporádicos observaram-se rebaixos que direcionam o pedestre para o meio da via contrária. De maneira geral, foram considerados satisfatórios sendo necessária a correção dos problemas descritos. A figura 19 elucida o comentário.



Figura 18 – Buracos e trilhas de roda nas faixas de travessias



Figura 19 – Exemplos de rebaixos deslocados e fora dos padrões da NBR9050

6.5 VARIÁVEL PRIMÁRIA: TRAVESSIAS COM REFÚGIOS

O segundo questionário perguntou aos entrevistados como eles avaliariam o canteiro central presente em toda a extensão da av. Júlio de Castilhos. Todos os estratos de classe avaliaram como regular, com médias próximas ao conceito bom. A maioria dos entrevistados que deixaram comentários adicionais nesta pergunta, ressaltaram o fato de a avenida ter características de uma via de trânsito lento e, por isso, a travessia poderia ser realizada mesmo sem a existência do canteiro. Observou-se na pesquisa *in loco* que o fato de os veículos trafegarem em baixa velocidade e a presença do canteiro criam oportunidades de o pedestre realizar a travessia em qualquer ponto da via e não na faixa sinalizada. Esse fato é agravado pela grande presença de estabelecimentos comerciais similares na área e, devido a isso, os pedestres cruzam a rua diversas vezes para pesquisar preços ou comparar produtos. Percebem-se conflitos perigosos e constantes, pois o fluxo intenso de pessoas e automóveis é facilmente percebido até mesmo nos finais de semana.

Encontrou-se nas interseções entre a rua Sinimbu e as ruas Dr. Montauray e Marquês do Herval um bom exemplo sobre em que situações e de que modo os refúgios devem ser implantados. Devido ao fato desse trecho da rua Sinimbu sofrer um alargamento por necessitar de uma nova faixa e de áreas para estacionamento, a travessia seria muito longa. Aproveitando o movimento de conversão à direita que os motoristas que desejam ingressar na rua Sinimbu precisam fazer, conseguiu-se espaço suficiente para construir um refúgio para os

pedestres. O mesmo acontece no outro cruzamento, onde os veículos que desejam sair da rua Sinimbu e ingressar na rua Marquês do Herval realizam conversão à direita, criando uma região sem tráfego entre estes e os veículos que desejam seguir na rua Sinimbu. Com faixas de sinalização em ótimo estado de conservação, semáforo para pedestres com lâmpadas de LED e rebaixos bem construídos, a ilha é um ponto seguro para aqueles que desejam realizar a travessia, como pode ser visualizado na figura 20. Essa solução é interessante, pois o tempo de verde somente deve ser suficiente para o pedestre atravessar a via até o refúgio, ou seja, muito menor do que o necessário para que o mesmo atravessasse toda a largura da rua.



Figura 20 – Refúgio para pedestres na interseção entre a rua Sinimbu e a rua Marquês do Herval

7 CONCLUSÕES

Considerando a opinião dos usuários e o que a legislação vigente indica, principalmente as normas e manuais publicados sobre o tema infraestrutura para pedestres, conseguiu-se realizar uma análise qualificativa da área central de Caxias do Sul. Cumprindo-se o objetivo proposto, identificaram-se para a amostra da população estudada, quais requisitos básicos a infraestrutura viária da área central da cidade de Caxias deve possuir para que os deslocamentos de pedestres aconteçam sem prejuízo à segurança. Destacam-se:

- a) faixas de seguranças,
 - estarem posicionadas corretamente;
 - possuírem pintura nítida;
- b) semáforos para pedestres,
 - estarem posicionados corretamente;
 - serem programados com tempo de verde adequado;
- c) refúgios (em casos específicos);
- d) extensão do passeio próximo às interseções (em casos cuja visibilidade é prejudicada pelo ambiente no seu entorno);
- e) calçamento,
 - não possuir buracos;
 - não apresentar pedras soltas;
- f) inclinações longitudinais e transversais,
 - não devem possuir mudanças abruptas de declividade;
- g) ocupação dos passeios pela presença do mobiliário urbano.

Os objetivos secundários, também foram alcançados. Consta no capítulo 4 do trabalho uma lista resumindo as recomendações encontradas nos manuais publicados que fazem referência ao tema. O segundo questionário aplicado avaliou o nível de satisfação do usuário com a infraestrutura existente na área de estudo e, por fim, o levantamento de campo verificou o comprimento da lei e mapeou os pontos onde devem ser realizadas melhorias (a listagem pode ser visualizada no anexo D).

Aponta-se, para a cidade, a necessidade de programas de manutenção da infraestrutura implantada, pois se percebeu pontos bem planejados, mas mal conservados. A fiscalização

mais rígida das obras cuja realização é de responsabilidade do proprietário do terreno, como calçadas e sinalização de entradas e saídas de veículos, auxiliariam na regularidade do calçamento e na redução dos pontos de conflito. Propõe-se aqui, que este mapeamento dos pontos deficientes seja estendido para outras áreas da cidade, visando obter informações de todos os locais considerados problemáticos e, ali, direcionar os recursos que, conseqüentemente, reduzirão os acidentes e as reclamações. Ainda, percebe-se a necessidade de uma reorganização quanto à alocação do mobiliário urbano e quanto aos locais onde é permitido estacionar. Ajustes nestes dois elementos trariam benefícios significativos, otimizando a área para circulação de pedestres e garantindo mais segurança nas travessias.

Entende-se, que quando o assunto é o pedestre, toda e qualquer melhoria traz um ganho substancial, já que ele é o componente mais frágil de todo o sistema viário. Felizmente, melhoramentos tornam-se cada vez mais frequentes, visto que está ocorrendo uma mudança nos conceitos utilizados para o planejamento de cidades em todo o mundo. A era do automóvel pode estar chegando ao fim. Ideias de revitalização dos centros urbanos, com criação de avenidas com passagem preferencial aqueles que transitam a pé, é uma dentre as muitas alternativas para tornar as ruas mais vivas e mais seguras.

Todavia, a segurança dos pedestres não está ligada somente a infraestrutura. Este trabalho abordou um fator importante, mas não majoritário para a definição da segurança nos deslocamentos. Conscientização de motoristas e pedestres quanto aos seus direitos e deveres através de programas que busquem ensinar desde criança como ter paz e respeito no trânsito, não trará tranquilidade somente aos que se deslocam a pé, mas sim para todos os usuários das vias públicas do País.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, M. A. **Relacionamento entre a forma urbana e as viagens a pé**. 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10697**: pesquisa de acidentes de trânsito. Rio de Janeiro, 1989.

_____. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. Relatório Anual. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://portal1.antp.net/site/simob/Lists/rltgrl08/rltgrl08menu.aspx>>. Acesso em: 29 out. 2010.

BELO HORIZONTE. Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte. **Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego**. 1999. Disponível em: <<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Espa%C3%A7o%20Urbano/Manual%20de%20Projetos/Medidas%20Moderadoras%20do%20Tr%C3%A1fego>>. Acesso em: 2 out. 2010.

BRASIL. Ministério da Justiça. Departamento Nacional de Segurança de Pedestre. **Manual de segurança de pedestres**. 2. ed. Brasília, DF, 1987. Coleção Serviços de Engenharia, 190 p.

_____. Ministério da Justiça. Lei n. 9.503, 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm>. Acesso em: 02 out. 2010.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. Departamento Nacional de Trânsito. **Sinalização vertical de regulamentação**. 2. ed. Brasília, DF, 2007a. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. v. 1. 220 p.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. Departamento Nacional de Trânsito. **Sinalização vertical de advertência**. 2. ed. Brasília, DF, 2007b. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. v. 2. 218 p.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. Departamento Nacional de Trânsito. **Sinalização horizontal**. 2. ed. Brasília, DF, 2007c. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. v. 4. 128 p.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. Departamento Nacional de Trânsito. **Código de Trânsito Brasileiro**. 3. ed. Brasília, DF, 2008. 232 p.

_____. Ministério dos Transportes, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. , Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas**. Rio de Janeiro, 2010. Publicação 740. 392 p.

CAXIAS DO SUL. Secretaria Municipal de Planejamento. Divisão de projeto e controle de obras públicas. **Caderno de especificações técnicas**. 2010. Disponível em: <http://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/planejamento/caderno.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2011.

_____. **Lista de população por bairros**. Disponível em: <http://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/planejamento/sui/sui_populacao_por_bairros.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2011.

CUCCI NETO, J. **Aplicações da engenharia de tráfego na segurança dos pedestres**. 1996. 299 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DAROS, E. J. **O Pedestre**. São Paulo: Associação Brasileira De Pedestres, 2000. Disponível em: <<http://www.pedestre.org.br/downloads>>. Acesso em: 30 out. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA População recenseada, por sexo, segundo a idade. 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem_final/tabela1_2_23.pdf>. Acesso em: 14 mar.2011.

MEIRA, R. S. D. **Análise da Infraestrutura Viária Voltada para a Redução de Atropelamentos em Porto Alegre**. 2006. 70 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PORTO ALEGRE. Empresa Pública de Transporte e Circulação. Distribuição percentual dos tipos de acidentes de trânsito. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=203>. Acesso em: 31 out. 2010.

RECHTER, J. M. **Algumas considerações sobre travessias e brechas no fluxo veicular**. São Paulo: CET/SP, 1986. Nota Técnica n. 112.

RIBEIRO, J. L. D. ; ECHEVESTE, M. E.; DANILEVICZ, A. M. F. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços**. Porto Alegre: FEEng, 2001. Série Monográfica Qualidade. 98 p.

RIO GRANDE DO SUL. Departamento Estadual de Trânsito. **Relatório Anual**. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.detran.rs.gov.br/index.php?action=estatistica&codItem=2>>. Acesso em: 29 set. 2010.

UNITED STATES OF AMERICA. US Department of Transportation. Federal Highway Administration Office of Implementation. **Handbook on Planning, Design, and Maintenance of Pedestrian Facilities**. Georgetown Pike, 1989. 262 p.

**APÊNDICE A – MODELO DO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO
APLICADO**

Olá!

Este questionário foi elaborado para coletar dados referentes a circulação de pedestres na área central de Caxias do Sul. A pesquisa, realizada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tem por objetivo descobrir o que os pedestres consideram fundamental para que seus deslocamentos sejam realizados sem riscos à sua segurança.

Esta é a primeira fase da pesquisa. Após obtidos os resultados serão desenvolvidas outras etapas, para as quais também será necessário contar com a sua colaboração.
Obrigada.

Pesquisadora: Shanna Trichês Lucchesi
Orientador: Prof. Dr. João Fortini Albano

1) Dentre as opções a seguir, cite 2 (duas) características que os passeio/calçadas devem possuir para facilitar os deslocamentos.

- serem espaçosos (possuírem largura adequada);
- serem nivelados (não possuírem degraus, rampas, etc..);
- não serem escorregadios (possuírem boa aderência aos calçados);
- possuírem calçamento regular (não possuírem buracos, pedras soltas, etc...);
- possuírem boa sinalização;
- possuírem sinalização tátil para deficientes.

Outras:

2) Dentre as opções a seguir, cite 3 (três) dispositivos que você acredita serem importantes para evitar acidentes com pedestres.

- semáforo para pedestres;
- faixas de segurança nas travessias;
- barreiras contra travessias em locais impróprios (muros, gradis, jardineiras, etc...);
- estreitamento de vias em locais de travessia;
- faixas de travessias sobre lombadas;
- construção de passarelas;
- construção de passagens subterrâneas;
- canteiros centrais onde a travessia for muito longa.

Outras:

3) Dentre as opções abaixo, assinale 3 (três) dificuldades que você encontra ao deslocar-se pelas ruas do centro da cidade.

- buracos no calçamento;
- calçadas estreitas;
- número grande de obstáculos (paradas de ônibus, bancas de jornal, telefones públicos, floreiras, etc.);
- falta de sinalização apropriada;
- tempo de verde dos semáforos pra pedestres insuficiente;
- falta de visibilidade nos pontos de travessias;
- falta de espaço nas calçadas devido ao grande número de pedestres;
- ausência de pontos onde o meio-fio é rebaixado nos locais de travessia;
- ausência de passarelas;
- ausência de passagens subterrâneas;

Outras:

APÊNDICE B – MODELO DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO APLICADO

Q.1 Sexo: *

- Feminino
- Masculino

Q.2 Idade: *

- Tenho menos de 40 anos
- Tenho mais de 40 anos

Q.3 Tendo em vista que os passeios públicos também são utilizados para outras atividades, como você classifica a área disponível para a circulação de pedestres? *

- Muito ruim
- Ruim
- Regular
- Bom
- Muito bom

Ajude-nos a descobrir porque você selecionou esta opção.

Q.4 Tendo em vista a quantidade de pedestres que transitam nos passeios do centro da cidade, como você classifica a área disponível para circulação nos passeios? *

- Muito ruim
- Ruim
- Regular
- Bom
- Muito bom

Ajude-me a descobrir porque você escolheu esta opção.

Q.5 A Av. Júlio de Castilhos possui canteiro central, o que permite que a travessia da avenida seja realizada em dois tempos. Como você classifica o canteiro quanto a sua largura para abrigo dos pedestres? *

- Muito ruim

- Ruim
- Regular
- Bom
- Muito bom

Ajude-me a descobrir porque você escolheu esta opção.

Q.6 Como você classifica o calçamento dos passeios na área de estudo quanto...

	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
...a quantidade de buracos?	<input type="radio"/>				
...a quantidade de pedras soltas?	<input type="radio"/>				
...aos desníveis existentes?	<input type="radio"/>				

Q.7 Como você classifica os semáforos de pedestres existentes quanto... *

	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
...a duração do tempo de verde para realizar a travessia?	<input type="radio"/>				
...a sua localização? (estar no local adequado)	<input type="radio"/>				

Q.8 Como você avalia as faixas de segurança existentes quanto... *

	Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom
...ao estado de conservação da pintura?	<input type="radio"/>				
...ao posicionamento das faixas?	<input type="radio"/>				

Finish Survey

PAGE 2 OF 2

**APÊNDICE C – MODELO DE PLANILHA PARA LEVANTAMENTO
DE CAMPO**

LOCAL: Rua Sinimbu x Rua Dr. Montauray		CROQUI:									
		Semáforo (posição, tempo de verde)	Faixa (posição, pintura)	Rebaixo (dimensões, posição)	Barreiras (posição, conservação)	Refúgio (largura)	Estacionamento (posição)	Extensão do passeio (dimensões)	Faixas elevadas (pintura, sinalização)		
1											
2											
3											
4											
5											
PASSEIOS		Largura	Calçamento	Mobiliário urbano	Inclinação transversal	Inclinação longitudinal	Paradas	Garagens	Escolas		
OBS:											

APÊNDICE D – QUADRO RESUMO DAS OBSERVAÇÕES DE CAMPO

Interseção	Problemas nas travessias	Problemas nos passeios
Rua Sinimbu x Rua Feijó Junior	Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias. Falta sinalização indicando a presença da escola.	Deficiências em pontos localizados do calçamento. A parada de transporte coletivo reduz significativamente a área para circulação. Garagens sem sinalização de entrada e saída de veículos.
Rua Sinimbu x Rua Cel. Flores	Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias.	Deficiências em pontos localizados do calçamento.
Rua Sinimbu x Rua Moreira César	Rebaixos mal localizados, pois estão fora do fluxo de pedestres. Faixas de seguranças com pintura apagada. Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias.	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio. A parada de transporte coletivo reduz significativamente a área para circulação e desvia a rota principal de fluxo dos pedestres. Deficiências em pontos localizados do calçamento.
Rua Sinimbu x Rua Mal. Floriano	Rebaixos deslocados, forçando ao pedestres desviar sua rota. Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio.
Rua Sinimbu x Rua Garibaldi	Faixas de segurança apagadas e sobre trilhas de roda do pavimento. Rebaixos deslocados, forçando ao pedestres desviar sua rota.	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio. A parada de transporte coletivo desvia a rota principal de fluxo dos pedestres.
Rua Sinimbu x Rua Visconde de Pelotas	Faixas de segurança apagadas. Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias. Rebaixos em mal estado de conservação (com pedras soltas).	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio.
Rua Sinimbu x Rua Dr. Montauray	Não identificado problemas.	A parada de transporte coletivo desvia a rota principal de fluxo dos pedestres. O mobiliário urbano desvia a rota principal de fluxo dos pedestres.
Rua Sinimbu x Rua Marquês do Herval	Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias.	Deficiências em pontos localizados do calçamento.

continua

continuação

Interseção	Problemas nas travessias	Problemas nos passeios
Rua Sinimbu x Rua Borges de Medeiros	Faixas de segurança apagadas. Rebaixos deslocados, forçando ao pedestres desviar sua rota.	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio. Garagens sem sinalização de entrada e saída de veículos.
Rua Sinimbu x Rua Alfredo Chaves	Faixas de segurança apagadas.	Fora da proposta de estudo
Av. Júlio de Castilhos x Rua Feijó Júnior	Faixa de segurança marcada fora do refúgio. Falta sinalização indicando a presença da escola.	Deficiências em pontos localizados do calçamento. A parada de transporte coletivo reduz significativamente a área para circulação. Garagens sem sinalização de entrada e saída de veículos.
Av. Júlio de Castilhos x Rua Cel. Flores	Faixa de segurança marcada fora do refúgio.	Não foram identificados problemas.
Av. Júlio de Castilhos x Rua Moreira César	Faixa de segurança marcada fora do refúgio. Rebaixos deslocados, forçando ao pedestres desviar sua rota.	Garagens sem sinalização de entrada e saída de veículos. Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio.
Av. Júlio de Castilhos x Rua Marechal Floriano	Faixa de segurança marcada fora do refúgio e apagada. Rebaixos deslocados, forçando ao pedestres desviar sua rota.	Sem sinalização de entrada e saída de veículos no estacionamento do hospital.
Av. Júlio de Castilhos x Rua Garibaldi	Faixa de segurança marcada fora do refúgio e apagada. Rebaixos construídos somente em um lado da travessia.	Não foram identificados problemas.
Av. Júlio de Castilhos x Rua Visconde de Pelotas	Rebaixos construídos com dimensões inadequadas. Faixa de segurança marcada fora do refúgio.	Não foram identificados problemas.
Av. Júlio de Castilhos x Rua Dr. Montauray	Rebaixos construídos com dimensões inadequadas. Faixa de segurança marcada fora do refúgio.	Mobiliário urbano ocupa uma parcela significativa do passeio.

continua

continuação

Interseção	Problemas nas travessias	Problemas nos passeios
Av. Júlio de Castilhos x Rua Marquês do Herval	Faixa de segurança com buracos no pavimento. Rebaixos construídos somente em um lado da travessia.	Mobiliário urbano ocupa uma parcela significativa do passeio.
Av. Júlio de Castilhos x Rua Borges de Medeiros	Faixa de segurança marcada fora do refúgio e apagada. Rebaixos construídos com degraus.	Deficiências em pontos localizados do calçamento. Garagens sem sinalização de entrada e saída de veículos.
Av. Júlio de Castilhos x Rua Alfredo Chaves	Rebaixos construídos com dimensões inadequadas. Faixa de segurança marcada fora do refúgio.	Calçamento irregular. Comerciantes e mobiliário urbano ocupam uma parcela significativa do passeio.
Rua Pinheiro Machado x Rua Feijó Junior	Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias.	Deficiências em pontos localizados do calçamento. Garagens sem sinalização de entrada e saída de veículos.
Rua Pinheiro Machado x Rua Cel. Flores	Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias. Rebaixos construídos com dimensões inadequadas.	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio.
Rua Pinheiro Machado x Rua Moreira Cesar	Estacionamentos diminuem a visibilidade das travessias. Rebaixos construídos com dimensões inadequadas.	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio. Sem sinalização de entrada e saída de veículos..
Rua Pinheiro Machado x Rua Marechal Floriano	Rebaixos construídos somente em um lado da travessia.	Deficiências em pontos localizados do calçamento.
Rua Pinheiro Machado x Rua Garibaldi	Faixa de segurança apagada. Rebaixos deslocados, forçando ao pedestres desviar sua rota.	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio.
Rua Pinheiro Machado x Rua Visconde de Pelotas	Faixa de segurança apagada. Rebaixos deslocados, forçando ao pedestres desviar sua rota.	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio.

Continua

continuação

Interseção	Problemas nas travessias	Problemas nos passeios
Rua Pinheiro Machado x Rua Dr. Montaury	Faixa de segurança iniciando fora do passeio. Rebaixos construídos fora da faixa de segurança. Extensão do passeio muito pequena.	Deficiências em pontos localizados do calçamento.
Rua Pinheiro Machado x Rua Marquês do Herval	Rebaixos construídos somente em um lado da travessia. Barreiras facilmente transponíveis.	Mudanças abruptas nas inclinações longitudinais e transversais do passeio. Sem sinalização de entrada e saída de veículos.
Rua Pinheiro Machado x Rua Borges de Medeiros	Rebaixos construídos com dimensões inadequadas e deslocados, forçando ao pedestres desviar sua rota.	Calçamento irregular. A parada de transporte coletivo reduz significativamente a área para circulação.
Rua Pinheiro Machado x Rua Alfredo Chaves	Rebaixos construídos somente em um lado da travessia. Faixas de segurança com pintura apagada.	Fora da proposta de estudo.