

# Estudo dos requisitos básicos para garantir segurança à circulação de pedestres<sup>1</sup>

Shanna Trichês Lucchesi<sup>2</sup>

João Fortini Albano<sup>3</sup>

## Resumo

Devido ao número de pessoas que utilizam a infraestrutura destinada aos pedestres, é essencial que ela obedeça a parâmetros que garantam segurança nos deslocamentos. Existem leis e manuais que regem a forma de executar dispositivos para pedestres. Entretanto, eles representam as reais necessidades dos usuários? Este trabalho foi realizado através de duas pesquisas de opinião e uma análise de campo. Essas pesquisas buscavam identificar, dentre os dispositivos existentes nas principais normas e publicações, quais eram indispensáveis para a população e, dentre os mais importantes, como as pessoas avaliavam a condição dos dispositivos existentes na área de estudo. A análise in loco objetivou um exame técnico da infraestrutura existente, identificando não só os dispositivos mencionados pela população, mas, tecnicamente, quais soluções obtiveram melhores resultados práticos. As faixas de segurança, o calçamento dos passeios e os semáforos para pedestres foram os melhores avaliados na pesquisa de opinião e na análise em campo.

**Palavras-chave:** Travessias de pedestres. Deslocamentos a pé. Segurança viária.

## Abstract

*Due to the number of people who use the infrastructure designed for pedestrians, it is essential that it meets the parameters that ensure safety on sidewalks. There are laws and manuals that guide the way to run devices for pedestrians. However, do they represent the real users' needs? This work was carried out through two surveys and a field analysis. These researches sought to identify, among those existing devices in the main standards and publications, which were indispensable to the population and, among the most important ones, as the people assessed the condition of the existing devices in the study area. The in loco analysis aimed to spot a technical examination of the existing infrastructure, identifying not only the mentioned devices indicated by the population, but, technically, which solutions got the best practical results. The pedestrian crossing, the pavement of the sidewalks and the pedestrian traffic lights were the best evaluated in the survey and in the field analysis.*

**Keywords:** Pedestrian crossings. Walkways. Road safety.

<sup>1</sup> Artigo síntese do trabalho apresentado em 07.11.2012, para a conclusão do curso de Engenharia Civil, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Engenheira civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS e aluna da Especialização em Transportes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS, Porto Alegre, RS. E-mail: slucchesi@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Sistema de Transportes e Logística, Mestre em Transportes, engenheiro civil pela UFRGS, Porto Alegre, RS e professor da Escola de Engenharia da UFRGS, Porto Alegre, RS. E-mail: albano@adufgrs.ufrgs.br

## 1 Introdução

Todos são pedestres em algum momento do dia (VASCONCELLOS, 1999). Até mesmo motoristas ou usuários de transporte coletivo tornam-se pedestres, quando se deslocam de suas casas até o ponto de embarque ou até o estacionamento. Toda a população que se desloca por caminhadas, e aqueles que necessitam de auxílio, como uso de cadeiras de rodas, por exemplo, utilizam os passeios e a sinalização exclusiva para esse fim. Demonstra-se, assim, a importância de realizar estudos sobre deslocamentos de pedestres e a necessidade de considerar o grupo de usuários ao projetar infraestruturas de transportes.

Congestionamentos históricos que se estendem por vários quilômetros são cada vez mais frequentes. Suas consequências são de cunho social, psicológico e, sobretudo, econômico, afetando os cidadãos e as cidades. Buscando remediar essa situação, gestores do transporte frequentemente adotam medidas que privilegiam os veículos, como o alargamento de vias, renegando o transporte não motorizado. Segundo Cucci Neto (1996), o surgimento dos veículos iniciou um movimento competitivo, no qual cada modal luta por mais espaço para movimentação. O pedestre torna-se personagem coadjuvante no sistema de circulação viária, e os deslocamentos a pé, tão simples em sua essência, acabam sendo perigosos.

É importante compreender que a infraestrutura para deslocamentos dentro dos centros urbanos visa atender vontades que são antagônicas, o que torna difícil recomendar soluções que atendam às necessidades de motoristas e pedestres. Ambos utilizam as vias públicas para chegar ao seu destino e as trocas compensatórias, forçadas por obstáculos de tempo e preço, buscam o melhor aproveitamento do espaço, que é limitado (DAROS, 2000). Nas pequenas cidades, o planejamento é essencial para evitar problemas futuros, devido ao crescimento natural da população e do recente aumento no volume de veículos. Sabe-se que, de 1998 a 2008,

a frota do Estado do Rio Grande do Sul cresceu 48,70% (RIO GRANDE DO SUL, 2008). Nas grandes cidades, os estudos sobre circulação são importantes para mitigar os efeitos desse crescimento, observando o sistema viário sobre os pontos de vista de todos os usuários do sistema.

No Brasil, o número de deslocamentos 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 - RS, escolhida como local de estudo para a pesquisa, esse percentual pode chegar a 41,6% (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO, 2008). Esses dados consideram somente deslocamentos realizados a pé em todo o trajeto, da origem até o destino final. Entretanto, o transporte por caminhada é essencial também como complemento das viagens motorizadas, executadas por pessoas que possuem velocidades de caminhadas variáveis, estaturas diferentes e habilidades sensoriais mais ou menos desenvolvidas. É importante, portanto, que o planejamento do sistema viário englobe o tipo mais frágil de pedestre, ou seja, os que desenvolvem baixas velocidades, os que possuem algum tipo de dificuldade, visual ou motora, ou crianças (DAROS, 2000). 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 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). Percebe-se que, para que os pedestres possam desenvolver seus deslocamentos de forma segura, as áreas de circulação devem ser projetadas e construídas adequadamente. Quais seriam, então, os requisitos básicos para garantir segurança à circulação de pedestres?

O objetivo principal desse estudo é a identificação de elementos da infraestrutura viária, que sejam considerados essenciais para o

deslocamento seguro dos pedestres, levando em conta a opinião dos usuários das vias públicas e as recomendações dos instrumentos legais e normativos especialistas no tema. A pesquisa desenvolvida apresentou como produtos: a avaliação da percepção dos usuários do sistema e seu nível de satisfação quanto à estrutura existente, por meio da aplicação de questionários; a verificação do cumprimento do que é previsto em lei no ambiente em estudo; e o 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 O ponto de vista dos reguladores**

A lei suprema do trânsito no Brasil é o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Criado em 1997, seu principal objetivo é regulamentar e orientar o trânsito de qualquer espécie, elencando responsáveis para esse regimento. Quanto ao pedestre, o código assegura o direito de utilização dos passeios ou a própria via na inexistência deste, tendo preferência de circulação de veículos motorizados (BRASIL, 1997). O código ressalta que o pedestre também possui deveres, sendo passível de multa caso cometa infrações.

Fora da esfera legal, existem inúmeras recomendações sobre as formas de execução da infraestrutura viária que proporcionem segurança nos deslocamentos. Para facilitar a compreensão e organizar a forma de explanação, as soluções foram divididas em dispositivos para aumentar a segurança nas travessias e nos passeios.

### **2.1 Dispositivos para travessias**

Existem diferentes dispositivos para diferentes tipos de travessias: em nível, em desnível, semaforizadas ou não. Os semáforos para pedestres podem ser acionados por botoeiras ou podem ser integrados ao ciclo, alternando os tempos de verde, de maneira que não haja congestionamento e que os pedestres não esperem por muito tempo. Seu uso é dispensável, quando a demanda de veículos não é alta, tornando

as brechas entre carros mais frequentes e por períodos suficientes, para que a travessia possa ser realizada. Em pontos não semaforizados, recomenda-se instalar as faixas de pedestres próximas às placas de parada obrigatória, já que os automóveis deveriam parar pela indicação da sinalização. É importante proporcionar ao pedestre o trajeto mais curto possível para a travessia, reduzindo sua exposição aos perigos do trânsito (BRASIL, 1987).

Em cruzamentos, onde o volume de veículos é muito alto, podem ser criados caminhos elevados ou enterrados para a transposição da via. O Manual de Segurança dos Pedestres (BRASIL, 1987) ressalta que os usuários só optam por ingressar em uma travessia em desnível, quando essa lhe proporcionar um gasto de tempo igual ou inferior ao tempo gasto em espera por uma brecha entre veículos para realizar a travessia em nível. As passarelas devem ser projetadas de tal forma que, visualmente, inspirem confiabilidade e suas grades não apresentem perigo para crianças (BRASIL, 1987). As passagens subterrâneas são menos aconselháveis, pois além de demandar investimentos mais altos, são comumente usadas como abrigo por moradores de rua. Todavia, causam menor impacto visual, reduzem o esforço para seu acesso e ainda protegem os pedestres das condições climáticas (BRASIL, 2010).

Existem ainda as chamadas medidas de apoio, sendo que as mais utilizadas são as barreiras. Essas podem ser metálicas ou até pequenos jardins e sua função é manter os pedestres circulando sobre o passeio e não sobre a via, direcionando-os para um ponto de travessia considerado seguro (BRASIL, 1987). Outra medida de apoio são as extensões dos passeios nos pontos limites das quadras, que devem ser implantadas em vias, onde é permitido estacionar, aumentando a visibilidade tanto de pedestres quanto de motoristas (MEIRA, 2006). Os rebaixos de meio-fio e a elevação da faixa de pedestres também são dispositivos que auxiliam, para aumentar a segurança nos cruzamentos.

## 2.2 Soluções para os passeios.

Os passeios devem ser executados, obedecendo a parâmetros geométricos, tais como: largura mínima admissível de 1,20 metros, inclinação transversal menor do que 3% e longitudinal de no máximo 8,33% (BRASIL, 2010). Seu calçamento deve ser com material não escorregadio, nivelado e com drenagem pluvial eficiente. A NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) recomenda a implantação de pisos táteis de alerta em locais que apresentem obstruções. Devem ser utilizados na construção de caminhos que levem aos locais de travessia segura, facilitando o deslocamento de deficientes visuais.

Nos locais, onde for necessário instalar o mobiliário urbano sobre o passeio, é importante que esse ocupe o menor espaço possível, não obstruindo a visão dos motoristas, principalmente, nas proximidades de interseções. As entradas de garagem e postos de gasolina também merecem atenção especial. Esses são pontos de maiores conflitos, já que o veículo invade um espaço destinado à circulação de pedestres. Devem ser rigorosamente sinalizados com material de pavimentação diferente do utilizado no restante do passeio e, quando possuírem rampas, essas não podem se caracterizar como obstáculos à circulação de pedestres (BRASIL, 1987).

## 2.3 Sinalização para pedestres

Outro importante ponto a ser discutido são as sinalizações viárias. Elas estão previstas no CTB e sua implantação destina-se a orientar e informar os pedestres e motoristas. Dentre a gama de sinalizações existentes, as verticais de regulamentação e de advertência, a sinalização horizontal e semaforica são as únicas que apresentam dispositivos que orientam os deslocamentos a pé.

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). As placas R-29 (Proibido trânsito

de pedestres), R-30 (Pedestre, ande pela esquerda), R-31 (Pedestre, ande pela direita) e as placas R-36a e b, que orientam o posicionamento dos pedestres e ciclistas em vias compartilhadas, são as placas integrantes da sinalização vertical de regulamentação que devem ser utilizadas para ordenar o trânsito de pedestres.

### 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).

As placas A-30c (Trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres), A-32a (Trânsito de pedestres), A-32b (Passagem sinalizada de pedestres), A-33a (Área escolar), A-33b (Passagem sinalizada de escolares) e A-34 (Crianças) são os dispositivos da sinalização vertical de advertência que devem ser usados para alertar motoristas sobre conflito com pedestres adiante.

Quanto à circulação de pedestres, a sinalização horizontal existente é formada por marcas transversais nas vias. Elas auxiliam na harmonização dos fluxos de pessoas que necessitam cruzar no sentido perpendicular ao sentido do fluxo de veículos. As faixas de travessia de pedestres podem ser zebreadas, 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 sobre local sinalizado, os pedestres têm preferência de passagem em relação aos veículos.

## 3 O desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa foi planejada e desenvolvida em três etapas. A primeira etapa buscou averiguar com que dispositivos, entre as opções apresentadas para passeios e travessias, os usuários mais se identificavam. Para tal, foram aplicados questionários denominados como, questionários primários, pois as respostas obtidas nesta pesquisa serviram para a estruturação do

segundo questionário, denominado questionário secundário. Esse solicitava que os usuários avaliassem a infraestrutura existente na área de estudo. Numa etapa posterior, os autores foram a campo, para avaliar, criteriosamente, a infraestrutura existente e identificar se essa atende à demanda dos usuários.

Escolheu-se como área de estudo os bairros São Pelegrino e centro da cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. A região caracteriza-se por ruas paralelas e perpendiculares, ocupadas com edifícios residenciais altos, cujo andar térreo é destinado ao intenso comércio. As atividades desenvolvidas na área são as mais variadas: de estabelecimentos especializados em vestuário a eletrodomésticos, além de muitos bares, lanchonetes e restaurantes. Trata-se, portanto, de dois bairros que atraem e, ao mesmo tempo, produzem um significativo número de viagens a pé. Na Av. Júlio de Castilhos, cuja parte central da avenida será analisada neste estudo, há um passeio denominado “calçadão”, de dimensões

maiores que as recomendadas, visando suportar a forte demanda de pedestres. 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). Os dados foram utilizados, para obter uma amostra que, estatisticamente, representasse a opinião da população local.

### 3.1 O questionário primário

O primeiro questionário apresentou todos os dispositivos e seus parâmetros técnicos citados pelos manuais que regulamentam a construção da infraestrutura viária, de maneira simples e acessível. Buscaram-se respostas dos indivíduos que circulam pela área central, procurando obter respostas de pessoas de todas as idades e gêneros, visando uma amostragem aleatória e bem distribuída. A aplicação dos questionários foi realizada por meio eletrônico e através de abordagens pessoais nas ruas da cidade.

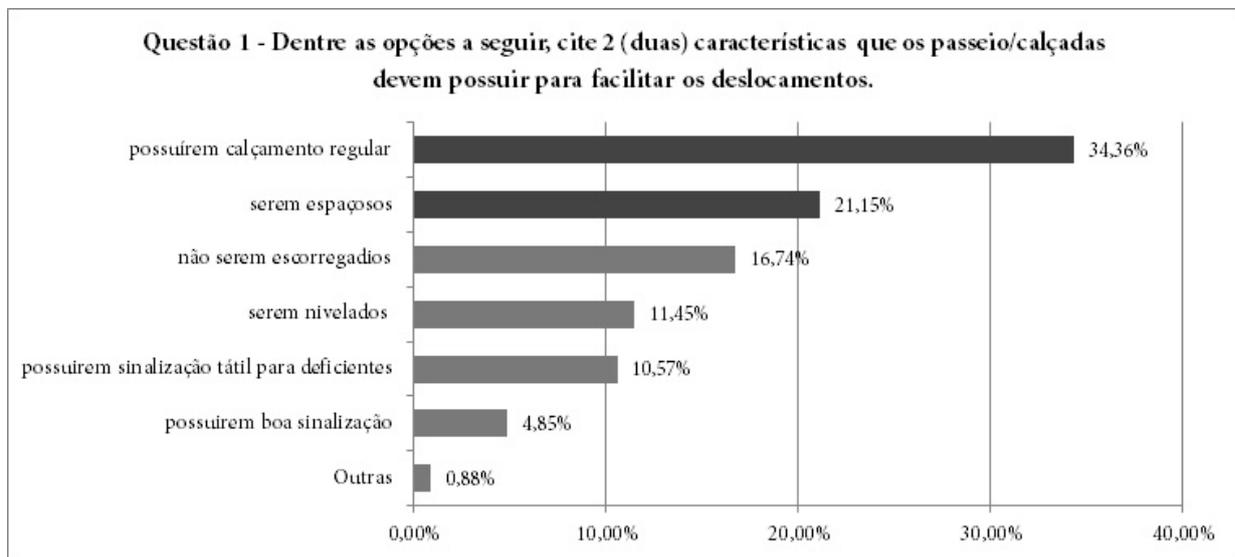


Figura 1: Questão 1  
Fonte: Os autores (2012).

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 comentados, já que solicitava que os entrevistados assinalassem três dificuldades encontradas ao caminhar

na área de estudo. Sendo assim, os dispositivos assinalados como importantes eram potenciais soluções para as dificuldades mais frequentes. Todas as perguntas possuíam uma opção aberta, ou seja, o entrevistado poderia dar opinião ou citar outra característica que julgasse importante.

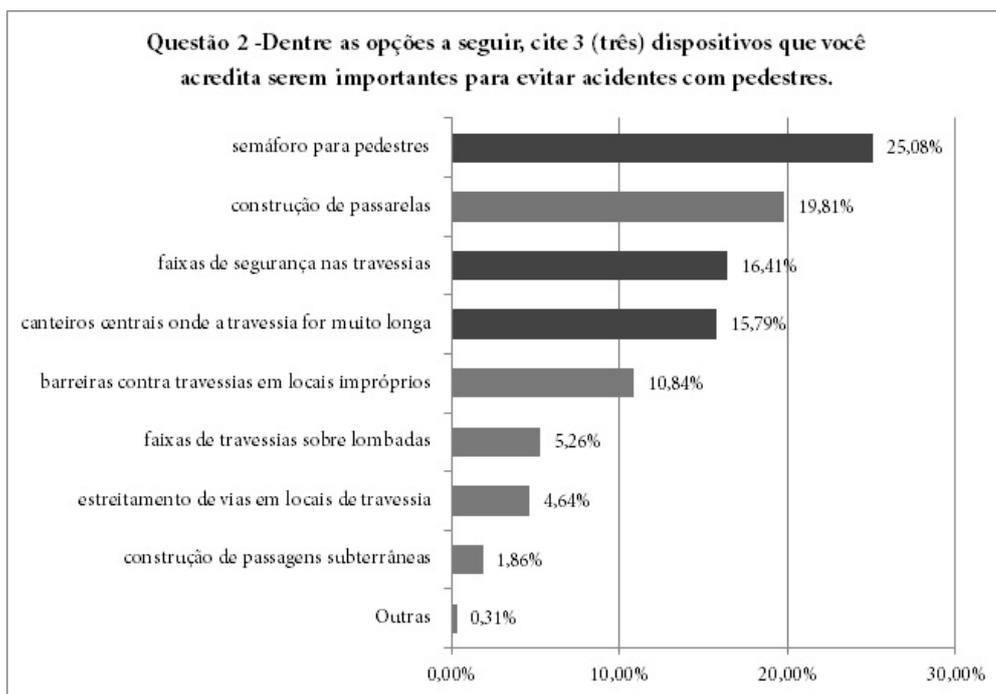


Figura 2: Questão 2  
 Fonte: Os autores (2012).

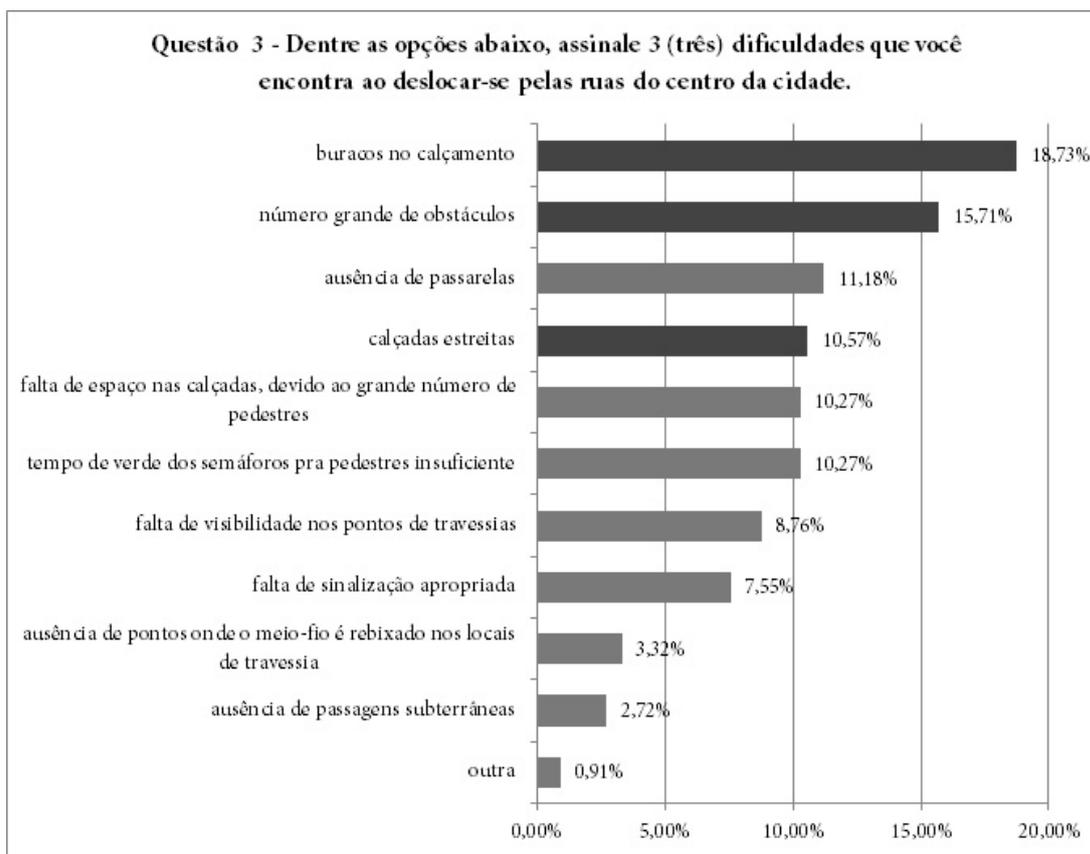


Figura 3: Questão 3  
 Fonte: Os autores (2012).

As respostas da primeira questão demonstraram a preocupação da população com o revestimento dos passeios. Tratando de travessias na questão 2, o destaque foi o semáforo para pedestres, item mais lembrado, seguido das faixas de segurança e dos canteiros centrais. Na questão 3, as três variáveis com os maiores percentuais foram os buracos no calçamento, o grande número de obstáculos nas vias e a largura dos passeios. A contagem das respostas mostrou que os pedestres encontram maiores dificuldades nos deslocamentos em si e não nas travessias, já que os itens mais destacados relacionam-se com a qualidade dos passeios. As figuras 1,

2 e 3 apresentam os resultados obtidos. O item referente às passarelas, não apareceu no segundo questionário, pois não existe nenhuma travessia em desnível na área de estudo e essa não possui condições físicas nem operacionais para tal. Elas apareceram no primeiro questionário, pois o motivo desse era avaliar de forma global os dispositivos que eram mais simpáticos aos usuários, sem se deter à região.

O quadro abaixo(1) apresenta um resumo dos resultados obtidos na aplicação do questionário primário e o desmembramento destas variáveis para construção do questionário secundário.

Quadro 1: Variáveis primárias obtidas na pesquisa e seus desmembramentos para confecção do questionário secundário

<b>Avaliação dos passeios</b>	
<b>Ocupação</b>	Pelo mobiliário urbano
	Pelos transeuntes
<b>Calçamento</b>	Buracos
	Pedras soltas
	Desníveis
<b>Avaliação das travessias</b>	
<b>Semáforo</b>	Tempo de verde
	Localização
<b>Faixas de segurança</b>	Conservação da pintura
	Localização
<b>Dispositivos auxiliares</b>	Canteiro central

Fonte: Os autores (2012).

### 3.2 O questionário secundário

Este questionário foi criado de acordo com as respostas obtidas na primeira enquête. Foram elaboradas perguntas relativas às variáveis secundárias descritas no quadro 1. 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. Procurou-se segmentar o grupo de respostas por idade e gênero dos entrevistados, mediante suas características de locomoção. Considerando a segmentação proposta, surgem quatro classes classificatórias,

duas para cada variável. São elas: entrevistados com menos de 40 anos, entrevistados com 40 anos ou mais, homens e mulheres. (Tal estratificação etária buscou a viabilidade de aplicação da pesquisa. Ao estabelecer mais estratos, o número de questionários aumentaria significativamente, o que comprometeria a execução dentro do tempo e recursos disponíveis. Optou-se por dividir entre pessoas com menos e mais de 40 anos, pois, em um primeiro momento, pretendia-se aplicar os questionários somente pela internet, porém previu-se que se a estratificação fosse feita em uma idade limite maior, não se obteria respostas o suficiente). O cálculo do número de questionários pesquisado foi baseado no método da distribuição modal (RIBEIRO; ECHEVESTE; DANILEVICZ, 2001) e as porcentagens de questionário, aplicados em cada classe, respeitaram a proporção dessas classes na população do Estado do Rio Grande do Sul.

A tabela 1 apresenta o número de questionários necessários, para garantir a representati-

vidade da amostra. Sua aplicação foi realizada através de entrevistas pessoais e por meio eletrônico. 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. O entrevistado deveria indicar seu sexo e em que faixa etária encontrava-se. A terceira e a quarta questão referiam-se à ocupação dos passeios. Uma discussão sobre a ocupação dos passeios quanto ao mobiliário urbano e a outra 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 Castilhos possuía largura suficiente, para que os pedestres realizassem a travessia em dois tempos. 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.

Tabela 1: Percentuais representativos da população no estado do Rio Grande do Sul no cálculo do número de questionários

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).

Nas perguntas 6, 7 e 8, alterou-se o modo de apresentação dos questionamentos. Foi proposto um tema no enunciado e, em subitens numerados, deveriam 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. Na questão 7, o tema principal eram os semáforos para pedestres. 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.

Buscando transformar as respostas qualitativas obtidas em dados quantitativos, associaram-se valores numéricos para cada conceito

atribuído pelos entrevistados sobre os assuntos propostos, sendo 0 muito ruim e 2 muito bom. Os resultados foram analisados, segundo a média geral e as distribuições de frequência em cada estrato. Analisando-se a média geral, obteve-se o conceito regular para a maioria das variáveis questionadas. A tabela 2 apresenta os cálculos, seguidos dos resultados obtidos.

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

Fonte: Os autores (2012).

Entretanto, quando as respostas foram separadas pelos estratos de classe, puderam ser percebidas diferenciações na média das classes com a média total. Os entrevistados que declararam ter mais de 40 anos de idade e as mulheres

consideraram os itens referentes ao calçamento dos passeios como ruins. Esse resultado era esperado, já que pessoas de mais idade possuem maior dificuldade ao realizar seus deslocamentos. Particularmente as mulheres, devido aos

tipos de calçados, notam com mais frequência desníveis no pavimento. Não serão apresentados os resultados de cada estrato, por ser uma quantidade extensa de material, para o formato solicitado deste artigo e também pelos valores não diferenciarem significativamente da média geral, sendo exceções os comentados acima.

### 3.3 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. Essa etapa da pesquisa visava uma análise técnica, auxiliando e complementando os resultados obtidos com os questionários aplicados aos usuários.

A figura 4 apresenta a área escolhida para

o levantamento de campo. No sentido leste para oeste, foi realizado o mapeamento da infraestrutura viária na Rua Sinimbu, na Rua Pinheiro Machado e na Av. Júlio de Castilhos. As três vias são importantes para a cidade já que, paralelamente, ligam dois lados opostos do Município. Nos sentidos 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, sendo também ponto de início da Rua Sinimbu. Da mesma forma, a Rua Alfredo Chaves foi escolhida, visando manter-se a configuração dos deslocamentos observados na área central, já que, mais a leste, a redução do número de pedestres é facilmente observada.



Figura 4: Localização da área de estudo  
Fonte: Adaptado de Google Maps (2012).

Ao total, averiguaram-se as condições dos dispositivos em 30 interseções com quatro ou cinco 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 tal, elaborou-se uma planilha de levantamento, onde constavam todos os itens apresentados no questionário secundário, para facilitar o confronto com a opinião do usuário.

#### 4 Análise dos resultados

Este item apresenta uma análise conjunta da pesquisa de opinião e da verificação dos dispositivos em campo. Apesar de ser possível calcular a média das notas atribuídas a cada variável pelo usuário, de maneira geral, os resultados não apresentaram uma tendência 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.

A variável ocupação dos passeios, com o conceito “Regular” atribuído pelos usuários, foi considerada deficiente na análise de campo. Identificou-se a presença de mobiliários de grandes dimensões que ocupavam, consideravelmente os passeios, sobrando pouco espaço para a circulação dos pedestres. Muitos comerciantes utilizam-se dos passeios, para realizar propagandas das lojas e para distribuir mesas para seus clientes. Esse fato foi comentado também nos questionários, causando desagrado da população que deseja simplesmente transitar pelo local. 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. Algumas bancas de alimentação estão posicionadas em extensões de passeios, o que foi avaliado como uma boa solução, já que o mobiliário também serve de barreira para que os pedestres somente atravessem a rua na faixa de segurança sinalizada. A figura 5 ilustra o descrito.



Figura 5: O mobiliário urbano, auxiliando na canalização dos pedestres  
Fonte: Os autores (2012).

O calçamento dos passeios foi a variável que recebeu as piores qualificações em todos os estratos pesquisados. Na maior parte desses, ela foi classificada como regular, com valores próximos das médias que a classificariam como ruim. Cabe ressaltar que, no questionário primário, o calçamento 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. Os problemas, entretanto, foram catalogados como pontuais na pesquisa de campo. 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 de desgaste pelo uso.

Devido à localização em uma região serrada, as vias em Caxias do Sul são construídas transpondo elevações e, por isso, sua inclinação longitudinal é acentuada. Para tentar atenuar a declividade da quadra, criaram-se pequenas rampas que, em um trecho menor vencem maiores desníveis, fazendo com que o trecho subsequente seja menos íngreme, como pode ser visualizado na figura 6. 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.



Figura 6: Inclinação longitudinal dos passeios  
Fonte: Os autores (2012).

As travessias semaforizadas foram as que receberam os melhores conceitos, depois de contabilizados os resultados dos questionários. Apesar de a infraestrutura semafórica ter sido avaliada como boa também na análise técnica do local, esse resultado pode ter sido motivado pelo fato dos pedestres identificarem-se com os semáforos. Eles se sentem seguros ao realizar a travessia, pois nos locais, onde o sinal é instalado, existe a certeza de parada do veículo com o acionamento do sinal verde. Essa segurança não é observada com as faixas de segurança instaladas em interseções não semaforizadas, já que a travessia segura depende

do bom senso dos motoristas. Na análise em campo, a posição dos semáforos existentes foi considerada adequada, estando todos funcionando perfeitamente e posicionados em interseções, onde a segurança do pedestre no ponto estava garantida. Sentiu-se a falta de sinalização semafórica em diversas interseções, onde só havia semáforos para pedestres em dois dos quatro pontos no cruzamento. Esse problema poderia ser solucionado se os semáforos fossem programados para possuir um tempo exclusivo de movimentação de pedestres, com sinal vermelho para todos os motoristas, conforme apresentado na figura 7.



Figura 7: Ausência de semáforo nas travessias  
Fonte: Adaptado de Google Street View (2012).

Quanto às faixas de segurança, obteve-se o conceito regular para a localização das travessias e o estado de conservação em todos os estratos estudados. Entretanto, a observação de campo não avaliou as travessias dessa 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 ondulações no pavimento no local sinalizado como seguro. Buracos e trilhas

de rodas dificultam 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, o acidente pode ser mais grave.

O segundo questionário perguntou aos entrevistados como eles avaliam 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 nessa pergunta ressaltaram o fato da avenida ter características de uma via de trânsito lento e, por isso, a travessia poderia ser realizada mesmo sem a existência do canteiro. Na região de estudo, encontraram-se mais dois pontos, onde foram instalados refúgios. Nesses pontos, eles foram construídos com o objetivo de reduzir o tamanho da travessia, fazendo com que ela seja executada em dois trechos, sendo o refúgio o trecho de parada intermediário. A vistoria *in loco* constatou que, com as 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.

## 5 Conclusões

Considerando a opinião dos usuários e o que a legislação vigente recomenda, foi possível realizar uma análise técnica da área central de Caxias do Sul. Cumprindo-se o objetivo proposto, para uma amostra representativa da população em estudo, foram identificados os requisitos básicos de infraestrutura viária que a área central da cidade de Caxias do Sul deve possuir para que os deslocamentos de pedestres aconteçam sem prejuízo à segurança. Destacouse, na opinião dos usuários, a qualidade dos passeios, sendo os buracos no calçamento apontados como a principal dificuldade encontrada nos deslocamentos da região, além de ter recebido a pior avaliação na análise da infraestrutura existente pelos usuários. Na análise técnica, o principal problema encontrado foi a má conservação das faixas de segurança. Os desgastes das pinturas e as irregularidades do pavimento nesses pontos exigem soluções imediatas.

Aponta-se, para a cidade, a necessidade de programas de manutenção da infraestrutura implantada, pois existem 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. Percebe-se, ainda, a necessidade de uma reorganização quanto à alocação do mobiliário urbano e quanto aos locais, onde é permitido estacionar. Ajustes nesses 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 para aqueles que transitam a pé é uma dentre as muitas alternativas para tornar as ruas mais vivas, mais seguras e humanizadas.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

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

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Departamento Nacional de Trânsito. **Sinalização horizontal**. 2. ed. Brasília: Ministério da Justiça, 2007a. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. v. 4. 128 p.

\_\_\_\_\_. **Sinalização vertical de advertência**. 2. ed. Brasília: Ministério da Justiça, 2007b. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. v. 2. 218 p.

- \_\_\_\_\_. **Sinalização vertical de regulamentação**. 2. ed. Brasília: Ministério da Justiça, 2007c. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. v. 1. 220 p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Justiça. Departamento Nacional de Segurança de Pedestre. **Manual de segurança de pedestres**. 2. ed. Brasília: Ministério da Justiça, 1987. Coleção Serviços de Engenharia, 190 p.
- \_\_\_\_\_. **Lei n. 9.503, 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Ministério da Justiça, 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm)>. Acesso em: 02 out. 2010.
- \_\_\_\_\_. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas**. Rio de Janeiro: Ministério dos Transportes, 2010. Publicação 740. 392 p.
- CAXIAS DO SUL. Secretaria Municipal de Planejamento. Divisão de projeto e controle de obras públicas. **Lista de população por bairros**. Disponível em: <[http://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/planejamento/sui/sui\\_populacao\\_por\\_bairros.pdf](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, 1996.
- 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.
- GOOGLE maps. 2012. Disponível em: <<https://www.google.com/maps>>. Acesso em: 14 mar. 2012.
- GOOGLE street view. 2012. Disponível em: <<http://www.google.com/maps/views/home?hl=pt-BR&gl=br>>. Acesso em: 14 mar. 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **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](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, 2006.
- 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](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=203)>. Acesso em: 31 out. 2010.
- 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.
- VASCONCELLOS, E. A. **Circular é preciso, viver não é preciso: a história do trânsito na cidade de São Paulo**. São Paulo: Annablume, 1999.

