

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

Bruno Braga Batista

**Hierarquização das Características das Calçadas de Acordo com a
Percepção dos Usuários**

Porto Alegre
Maio de 2018

BRUNO BRAGA BATISTA

**Hierarquização das Características das Calçadas de Acordo com a
Percepção dos Usuários**

Projeto de Pesquisa do Trabalho de Diplomação a ser 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/a: Ana Margarita Larranaga Uriarte

Porto Alegre
Maio de 2018

Dedico este trabalho a meus pais,
Antônio e Regina,
e minhas avós, Diva e Maria Helena,
por me apoiarem sempre.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Ana Larranaga, pelo grande auxílio e apoio durante a orientação desse trabalho.

Agradeço aos meus pais, Antônio e Regina, por sempre acreditarem em mim e me darem condições de alcançar meus objetivos durante a minha graduação.

Agradeço aos meus demais familiares que acompanharam meu curso e sempre torceram pelo meu sucesso.

Agradeço aos meus colegas pela ajuda ao longo do curso e trocas de informações que me ajudaram muito a avançar e me desenvolver.

Agradeço aos meus amigos por diversos momentos especiais ao longo desses anos.

Agradeço aos meus demais professores que me permitiram conhecer diferentes áreas relacionadas à Engenharia Civil.

Por fim, agradeço a todos aqueles que não foram citados acima, mas ajudaram na minha formação.

RESUMO

Calçadas são o principal meio pelo qual o pedestre se conecta com a cidade. A qualidade desse elemento urbano e a percepção dos usuários a respeito dele são fatores de extrema importância para tornar uma região atraente para o transporte ativo na modalidade a pé. Conceitos como caminhabilidade e ruas completas determinam medidas e soluções para tornar áreas da cidade mais sustentáveis quanto à mobilidade urbana. Os novos desenhos dos elementos viários estão valorizando cada vez mais o pedestre. Esta tendência global começa a trazer de volta o foco para o transporte ativo e diminui os valores carrocentristas utilizados no planejamento das grandes metrópoles no último século. A área da rua tende a ser distribuída mais igualmente entre veículos motorizados, pedestres e ciclistas, necessitando um planejamento eficiente das calçadas. O presente trabalho visa a definição de quais características das calçadas e de seu entorno são percebidas como mais impactantes de acordo com os usuários, realizando um estudo na cidade de Porto Alegre. Foi realizada uma revisão dos conceitos relacionados às calçadas, apresentando detalhes técnicos e discutindo benefícios de um ambiente confortável e seguro para o pedestre. Em seguida, utilizando a técnica de *best-worst scaling* foi elaborado o questionário de pesquisa para obtenção dos dados. Esse questionário considerou as 9 características de uma calçada que são detalhadas na primeira parte da revisão bibliográfica. Tais características são: Dimensionamento Adequado, Acessibilidade Universal, Conexões Seguras, Sinalização Informativa, Vegetação, Mobiliário Urbano, Segurança Permanente, Superfície Qualificada e Drenagem Eficiente. Através da análise dos resultados obtidos e da estimação de modelos de escolha discreta (*logit multinomial*), foram obtidos pesos diferentes, que permitiram categorizar hierarquicamente os elementos mais importantes dentro de um projeto de desenho viário no âmbito do pedestre. Os resultados obtidos revelam que a principal característica para uma calçada de qualidade de acordo com a percepção dos pedestres é Segurança Permanente, o que está de acordo com outros estudos semelhantes realizados em Porto Alegre, e a característica menos importante é Sinalização Informativa. Além disso, os resultados obtidos contribuem para avaliar as decisões a serem tomadas para tornar uma rua mais atrativa para a mobilidade a pé, relacionando tais características preferenciais para cada calçada com os diferentes padrões de usuários que respondem o questionário. Assim, em regiões que apresentam aspectos demográficos diferenciados podemos levantar hipóteses de diferentes características principais para uma maior qualidade das calçadas de acordo com os pedestres da região. O foco desse trabalho é na área metropolitana de Porto Alegre, porém a metodologia aplicada pode ser replicada em outras cidades.

Palavras-chave: calçadas, caminhabilidade, mobilidade urbana sustentável, pedestres, transporte ativo, ruas completas, *Best-Worst Scaling*, modelos de escolha discreta, Modelagem *Logit* Multinomial

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Definições referentes às calçadas	12
Figura 2 – Faixas da calçada	16
Figura 3 – Medidas de acessibilidade universal	17
Figura 4 – Inclinações transversais das faixas	18
Figura 5 – Extensão de meio-fio em British Columbia	19
Figura 6 – Mapa com raios de tempo de caminhada	21
Figura 7 – Primeira etapa de projeto de rua completa em São Paulo	27
Figura 8 – Rua planejada para carros x Rua completa	28
Figura 9 - Imagem utilizada no questionário	37
Figura 1 - Exemplo de situação de best/worst apresentada na pesquisa	38
Figura 11 - Gênero dos respondentes	45
Figura 12 - Ocupação dos respondentes	46
Figura 13 - Faixa etária dos respondentes	47
Figura 14 - Renda familiar mensal dos respondentes	48
Figura 15 - Realiza viagens utilitárias a pé mais de 3 vezes por semana	51
Figura 16 - Distribuição dos respondentes por turnos em que mais realizam viagens a pé	52
Figura 17 - Distribuição dos respondentes por turno em que realizam menos viagens a pé	53
Figura 18 - Valor das 9 características das calçadas	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas do projeto	11
Tabela 2 – Indicadores de caminhabilidade de diferentes autores	26
Tabela 3 – Etapas do método	33
Tabela 4 – Características das calçadas	35
Tabela 5 – Planilha de dados das respostas de preferência declarada	39
Tabela 6 – Design BIBD dos questionários sem alteração da ordem dos conjuntos	43
Tabela 7 – Desenho final dos conjuntos para um BIBD de 9 objetos	44
Tabela 8 – Distribuição de respondentes por bairro	50
Tabela 9 - Resultado do modelo aplicado às características das calçadas	55
Tabela 10 - Ranking e Valor θ das características das calçadas de acordo com o modelo	56

LISTA DE SIGLAS

ABCP – Associação Brasileira de Concreto Portland

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BWS – *Best Worst Scaling*

BIBD – *Balanced Incomplete Block Design*

CTB – Código de Trânsito Brasileiro

CONTRAN – Código Nacional de Trânsito

MNL – Modelo *Logit* Multinomial

NBR – Norma Brasileira

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

LISTA DE SÍMBOLOS

$\sum i$ – somatório de valores relativos aos fatores de impedância, ou seja, elementos junto a calçada que são contornados pelos pedestres

CV – coeficiente de variação

E – nível de precisão (expresso como proporção)

F – fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico

K – representa o fluxo de pedestres por minuto que define o nível de conforto da calçada

L – largura ideal de faixa livre

m – metros

n – tamanho da amostra

U_{iq} – utilidade de cada alternativa

V_{iq} – termo determinístico função dos atributos da utilidade

X_i – variáveis estudadas

Z_α – valor normal padrão para o valor de confiança (α) requerido

ϵ_{iq} – termo de aleatoriedade

θ_i = parâmetro ponderador

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 DIRETRIZES DE PESQUISA	10
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA	10
2.2 OBJETIVO DA PESQUISA	10
2.2.1 Objetivo Principal	10
2.2.2 Objetivos Secundários	10
2.3 PRESSUPOSTO	10
2.4 DELIMITAÇÕES	11
2.5 LIMITAÇÕES	11
2.6 DELINEAMENTO	11
3 CALÇADAS: ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO PARA PEDESTRES	12
3.1 CARACTERÍSTICAS IDEAIS PARA AS CALÇADAS	14
3.1.1 Dimensionamento Adequado	14
3.1.2 Acessibilidade Universal	16
3.1.3 Conexões Seguras	18
3.1.4 Sinalização Informativa	20
3.1.5 Vegetação	21
3.1.6 Mobiliário Urbano	22
3.1.7 Segurança Permanente	22
3.1.8 Superfície Qualificada	23
3.1.9 Drenagem Eficiente	23
4 CAMINHABILIDADE: INFLUÊNCIA DE CALÇADAS DE QUALIDADE	25
5 RUAS COMPLETAS: ATENDER À VOCAÇÃO DA VIA	27
6 TÉCNICA BEST-WORST SCALING E MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA	30
6.1 Modelos de Escolha Discreta	30
6.2 <i>Best-Worst Scaling</i>	32
7 MÉTODO	33
7.1 Determinação do Tamanho da Amostra	34
7.2 Definição das Características do Experimento	34
7.3 Projeto de Experimentos	35
7.4 Elaboração do Questionário	36
7.5 Aplicação do Questionário	38
7.6 Tabulação dos Dados	38
7.7 Estimação de Modelos	39

8 RESULTADOS	41
8.1 Determinação do Tamanho da Amostra	41
8.2 Definição das Características do Experimento	41
8.3 Projeto de Experimentos	41
8.4 Elaboração do Questionário	44
8.5 Aplicação do Questionário	44
8.6 Análise dos Dados Tabulados sobre Perfil do Usuário	45
8.7 Resultado da Modelagem <i>Logit</i> Multinomial	54
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE A	66

1 INTRODUÇÃO

As calçadas são elementos de extrema importância dentro de uma rua, bairro ou cidade, possuindo grande influência na qualidade de vida dos pedestres que transitam por elas (GEHL, 2005). Mesmo assim, o planejamento das calçadas não tem grande valor nas cidades brasileiras. Calçadas de qualidade e que atendam às necessidades de todos os pedestres, propiciando um ambiente agradável, deveriam ser um dos principais objetivos dos planejadores urbanos em cidades como Porto Alegre. O trabalho desenvolvido versa a respeito de critérios para definir como avaliar calçadas do ponto de vista dos usuários.

Estudos sobre a qualidade dessa parte da via são escassos comparados a estudos desenvolvidos para outras áreas de desenvolvimento urbano. Entretanto, recentemente, os direitos dos pedestres têm ganhado destaque em função de uma nova tendência sustentável para a mobilidade urbana (SILVA et al., 2007). Tais mudanças deram origem a publicações e normas que regulam diversos aspectos de como deve ser construída uma calçada. Esses princípios de qualidade de uma calçada são muito variados, contudo, através de uma análise das referências relacionadas ao assunto foram identificados os princípios que mais impactam na percepção de conforto e segurança dos pedestres.

Os princípios da calçada são analisados em capítulos separados nesse trabalho através de uma análise mais ampla onde cada um se divide em outros itens mais específicos e técnicos. Princípios como segurança, dimensionamento adequado, acessibilidade e superfície qualificada são alguns exemplos que serão descritos e avaliados quanto à importância para os pedestres. Entretanto, é importante considerar que diferentes pedestres podem ter diferentes percepções de quais aspectos de uma calçada são mais importantes, ou influenciam mais a escolha do modo a pé (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011).

A melhor compreensão da importância das calçadas e da nova tendência de mobilidade ativa como opção mais sustentável para cidades foram fatores motivadores para a pesquisa realizada nesse trabalho. Considerando isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica de conceitos como caminhabilidade, modos ativos de transporte, infraestrutura urbana para pedestres e desenvolvimento urbano sustentável. Em função desses conceitos e dos princípios das calçadas

a serem analisados, a metodologia de pesquisa ocorreu através de um questionário para coleta de dados que será explicado em mais detalhes no capítulo a seguir. A revisão bibliográfica possui também um capítulo dedicado à análise da modelagem a ser utilizada para uma pesquisa como esta.

Através desse estudo, compreendem-se melhor quais fatores têm maior influência para as pessoas optarem por caminhar nas calçadas. Espera-se que estudos como esse possam instigar e justificar investimentos que revitalizem a infraestrutura para pedestres tornando a cidade um ambiente mais agradável e saudável para se viver. Atualmente, a maior parte dos espaços viários nas cidades é destinada a veículos motorizados, com muito pouco espaço para os pedestres (JACOBS, 2016). Ainda assim, este pouco espaço não pode ser utilizado idealmente em função do estado precário de diversas calçadas. Tais calçadas acabam não se tornando ambientes convidativos para os pedestres, perpetuando a escolha por veículos motorizados gerando impactos negativos para as grandes cidades em virtude de congestionamentos, sedentarismo e emissões de gases (BARCZAK; DUARTE, 2012).

2 DIRETRIZES DE PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DA PESQUISA

Quais as características das calçadas são mais importantes, influenciando o transporte a pé, de acordo com a opinião dos pedestres?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

2.2.1 Objetivo Principal

Avaliar quais aspectos de uma calçada e seu entorno possuem maior influência positiva para incentivar os pedestres a utilizar o modo de transporte a pé mais regularmente em Porto Alegre.

2.2.1 Objetivos Secundários

a) Analisar as possíveis variações dos resultados de acordo com diferentes perfis de usuários.

b) Aplicar técnicas avançadas no estado da arte para coleta de preferência dos usuários.

2.3 PRESSUPOSTO

Os dados coletados através da pesquisa serão adequados para a finalidade do trabalho representando uma amostra das opiniões dos moradores de Porto Alegre.

2.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a um estudo sobre a valorização dos princípios das calçadas de acordo com os usuários na região metropolitana de Porto Alegre.

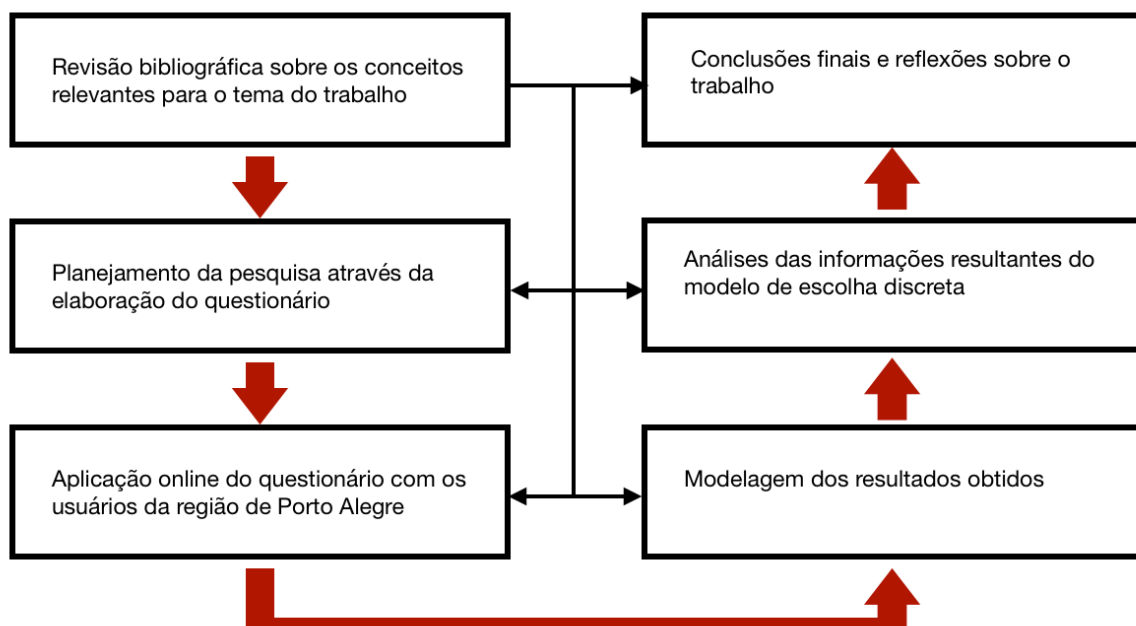
2.5 LIMITAÇÕES

A metodologia de pesquisa utiliza o modelo de análise *best-worst* declarado pelos usuários que respondem a pesquisa. Não vão ser utilizados análises de preferência revelada nesta pesquisa. A amostra de usuários que responderam ao questionário foi muito concentrada em estudantes com faixa etária entre 20 e 30 anos, o que pode mascarar os resultados de outros perfis de usuários.

2.6 DELINEAMENTO

O trabalho foi esquematizado de acordo com as seguintes etapas:

Tabela 1 - Etapas do projeto.



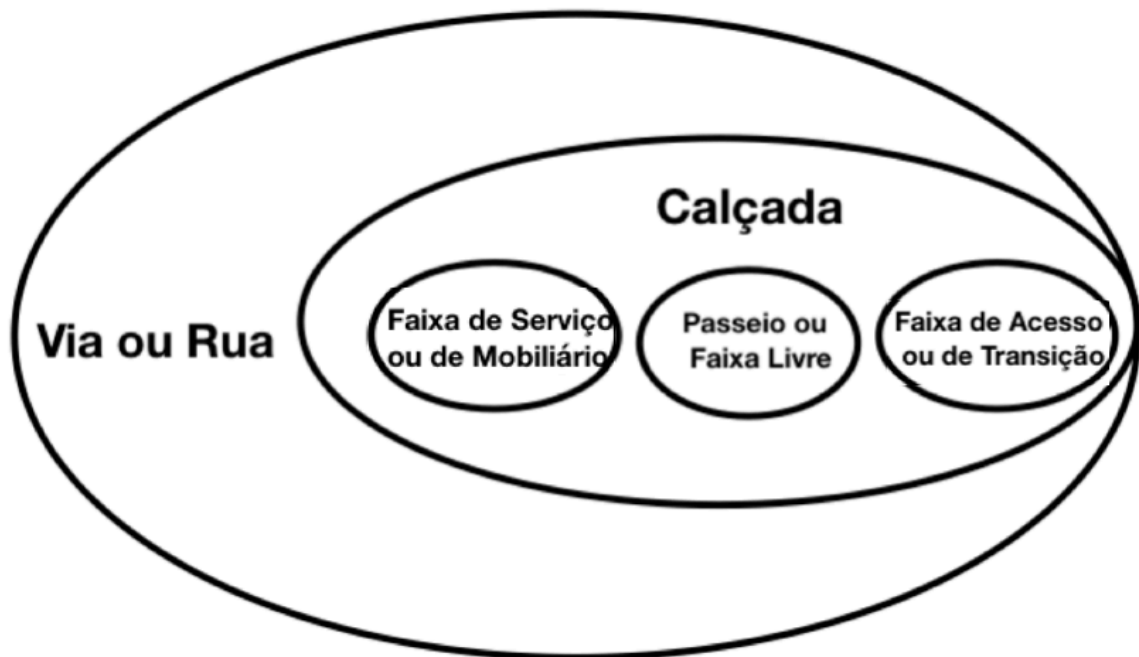
(fonte: elaborado pelo autor)

Como é mostrado na imagem, a revisão bibliográfica é crucial para todas as outras etapas do trabalho. Sendo assim, os próximos capítulos versam sobre os diferentes conceitos que impactam e se relacionam com a qualidade das calçadas.

3 CALÇADAS: ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO PARA PEDESTRES

As calçadas são os principais espaços de circulação destinados aos pedestres na cidade. A calçada pode ser definida como um espaço entre as edificações e as faixas de tráfego dos veículos (GOLD, 2004). Para compreender o conceito de calçadas de uma forma mais completa, algumas outras definições precisam ser explicadas de acordo com a figura abaixo. Essas definições de cada parte constituinte da rua nos permitem compreender melhor a função das calçadas (SILVA, 2008).

Figura 2- Definições referentes às calçadas.



(fonte: elaborado pelo autor)

O Código de Trânsito Brasileiro apresenta definições para Via, Calçada e Passeio. O primeiro é estabelecido com sendo a superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais. A via ou rua engloba as pistas, as calçadas, eventuais ilhas de refúgios para pedestres e canteiros centrais (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005). Outras instituições acrescentam ainda ciclovias e passagens de nível como outros componentes de uma via.

A definição de calçada é bastante ampla, porém, de acordo com o CTB, elas seriam a parte da via destinada aos pedestres, normalmente segregadas e em nível diferente, não sendo destinada para fluxo de veículos (SILVA, 2008). O CTB também destaca que, quando possível, as calçadas também são destinadas a outros fins como mobiliário urbano, sinalização e vegetação. A calçada é dividida em três faixas chamadas de faixa de acesso, livre e de serviço. Sendo a faixa livre a mais importante delas por atender a principal função da calçada. É interessante notar que o CTB não contempla o uso da calçada para acesso de veículos às edificações ou para veículos que utilizam a calçada para descarga de materiais (GOLD, 2004).

A faixa livre, também chamada de passeio, é definida também no CTB como a parte da calçada destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005). Contudo, as diferentes velocidades entre pedestres e ciclistas tornam bastante perigoso o fluxo de ambos no mesmo local, especialmente em trechos com grande fluxo de usuários.

A faixa de acesso ou de transição refere-se a área da calçada entre a faixa livre e as edificações ou lotes. Esse intervalo entre a edificação e a faixa livre deve ter uma largura mínima recomendada de 0,45m e é importante por diversos motivos (NBR 9050, 2015). No caso de comércios onde os pedestres param para observar vitrines, esse espaço permite que o pedestre saia do fluxo da faixa livre não atrapalhando os demais. Na Holanda, em Amsterdã, alguns bairros definiram normativas para faixas de acesso com largura em torno de 1 metro com o intuito de criar um espaço para os moradores das edificações levarem cadeiras e passarem um tempo em contato com a rua criando um ambiente bastante saudável e seguro (KARSSENBERG et al., 2015).

A faixa de serviço ou de mobiliário encontra-se entre o meio-fio e a faixa livre e recebe itens de serviço da rua como placas de sinalização vertical, postes de luz, hidrantes, etc. Além disso, é o local onde se posicionam itens de mobiliário urbano como bancos, lixeiras e paraciclos. Por fim, também é comum que a vegetação da calçada se encontre ali e as árvores devem possuir um espaço planejado de modo que as raízes não danifiquem o restante da calçada.

3.1 CARACTERÍSTICAS IDEAIS PARA AS CALÇADAS

Considerando a definição prática de calçada do CTB, o principal serviço a ser fornecido pela calçada seria permitir o fluxo de pedestres na via. Entretanto, o uso desse serviço é função de diversos aspectos que instigam ou não o pedestre a utilizar as calçadas. Tais características ou princípios de uma calçada de qualidade referem-se à calçada em si, mas também ao seu entorno.

3.1.1 Dimensionamento Adequado

O dimensionamento correto de calçadas é essencial para a sensação de conforto do pedestre. Assim, as três faixas explicadas no capítulo anterior possuem indicações mínimas de largura para atender às demandas dos pedestres com relação à calçada. Em Londres, análises revelaram que calçadas que possuem a faixa livre menor do que a necessária para atender o fluxo de pedestres geram grande impacto negativo na sensação de conforto da via (TRANSPORT FOR LONDON, 2010).

Diferentes normas e manuais técnicos indicam diferentes larguras mínimas para a faixa livre em geral em torno de 1,2 e 2m. A largura ideal de faixa livre deve ser calculada através de uma pesquisa que determine o fluxo médio de pedestres naquela rua em horários de pico (WRI BRASIL, 2017). A fórmula para o cálculo dessa largura está apresentada na equação 1:

$$L = F/K + \sum i \geq 1,20 \text{ m} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde,

L é a largura ideal de faixa livre;

F é o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico, considerando o nível de conforto de 25 pedestres a cada metro de largura por minuto;

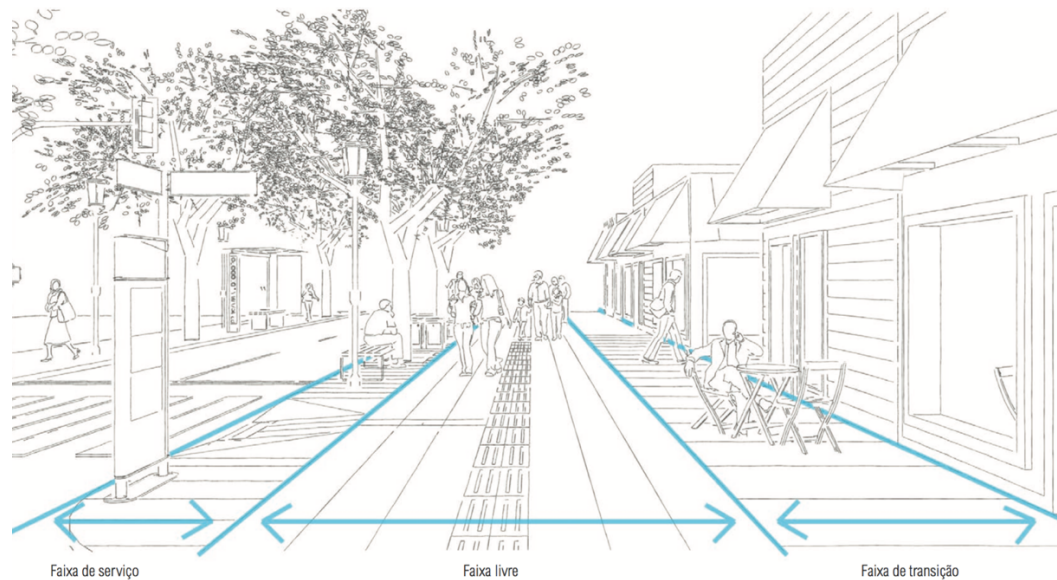
K é igual a 25, que representa o fluxo de pedestres por minuto que define o nível de conforto da calçada (NBR 9050, 2015);

$\sum i$ é o somatório de valores relativos aos fatores de impedância, ou seja, elementos junto a calçada que são contornados pelos pedestres. Sendo 0,45m junto as vitrines ou comércio no alinhamento ou 0,25m junto a mobiliário urbano e entrada de edificações no alinhamento;

A largura ideal para as faixas adjacentes à faixa livre também é muito importante para tornar a calçada um ambiente agradável que atraia seus usuários. A faixa de serviço possui uma recomendação de largura mínima de 0,70m (NBR 9050, 2015). É interessante considerar que a faixa de serviço serve também como um meio de segregação entre os veículos e os pedestres. Em ambientes em que o cruzamento de pedestres fora da faixa de segurança possui grande risco de acidentes, muitas vezes temos proteções como gradis ao longo da faixa de serviço (EPTC, 2011).

A largura mínima para a faixa de acesso, como já foi citado anteriormente, deve ser de 0,45m (WRI BRASIL, 2017). Entretanto, essa medida é bastante variável, especialmente junto a estabelecimentos comerciais que muitas vezes escolhem por colocar placas de publicidade ou mesas nessa região. É muito importante que a divisão entre as faixas seja bem clara para os usuários para que a função de cada parte da calçada não impacte negativamente para o fluxo de pedestres.

Figura 3 - Faixas da calçada.



(fonte: WRI Brasil, 2017)

3.1.2 Acessibilidade Universal

A calçada, como um espaço público, deve ser acessível a qualquer cidadão Segundo o Art. 5 da Constituição Federal. O conceito de acessibilidade universal em calçadas deve incluir pessoas com as mais diversas características antropométricas e sensoriais desde pessoas com restrição de mobilidade, como usuários de cadeiras de rodas e idosos, até pessoas com limitações temporárias, como um usuário ocasional de muletas ou pais com um carrinho de bebê (WRI BRASIL, 2017). A adaptabilidade para todas as pessoas acontece através do uso simples e intuitivo, o requirement de baixo esforço físico e a tolerância às falhas que os pedestres possam vir a cometer (ALVAREZ; CAMISÃO, 2007).

O rebaixamento da calçada é um dos grandes fatores a ser considerado em uma calçada que possua um desenho universal. Esse rebaixamento deve acontecer junto às faixas de pedestres nos pontos de cruzamento. A largura mínima indicada por norma é de 1,50m, contudo, é recomendado a mesma largura da faixa de travessia (NBR 9050, 2015). Outro aspecto crucial é a inclinação máxima que não pode ser superior a 8,33% no sentido longitudinal da rampa.

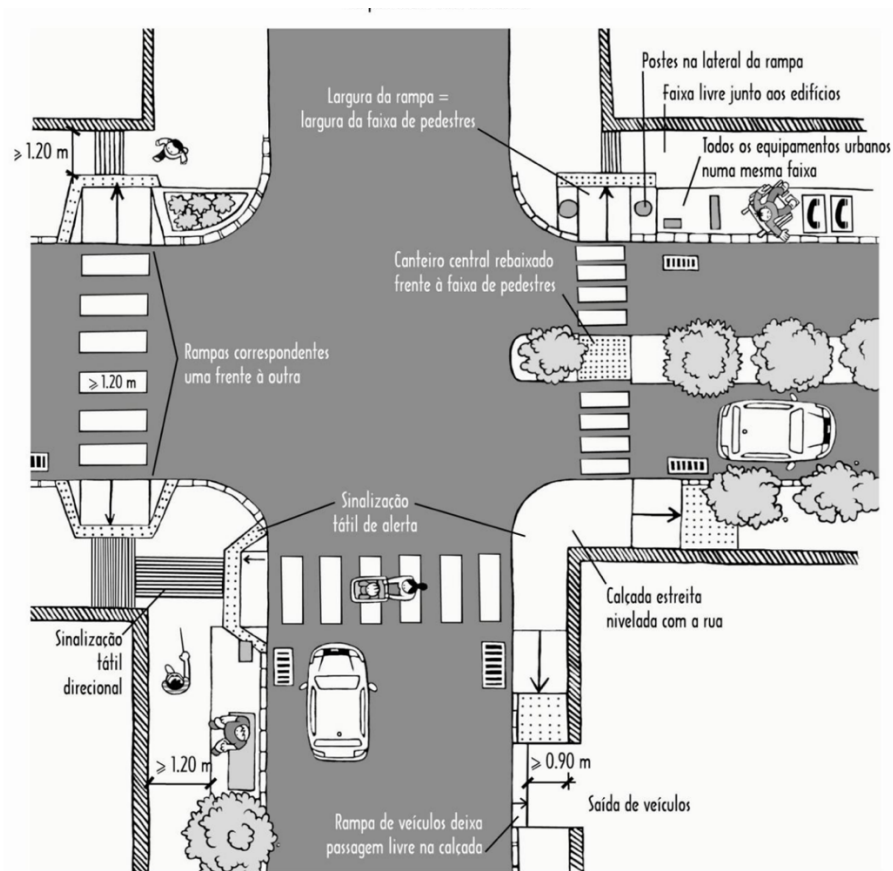
Outro componente essencial de um projeto de desenho universal para as calçadas é o piso tátil que auxilia os deficientes visuais. Ele deve informar o caminho a ser seguido, assim como a

existência de barreiras ou desníveis na calçada. O material do piso tátil deve ser rígido e apresentar contrastante com o material do entorno da calçada (WRI BRASIL, 2017).

O último elemento que merece destaque dentro de um desenho universal é a inclinação longitudinal da via. Este aspecto nem sempre é simplesmente solucionável em um projeto de redesenho viário, pois a inclinação deve ser a mesma do resto do perfil viário, assim, ruas bastante inclinadas necessitariam soluções especiais para acessibilidade. Calçadas muito íngremes se tornam obstáculos para usuários com mobilidade reduzida, porém uma calçada também não pode ter degraus. Idealmente, a inclinação não deveria passar de 5%, mas, quando isso não é possível, devem ser considerados padrões de dimensionamento semelhantes ao de rampas (JÚNIOR; GUIMARÃES, 2007).

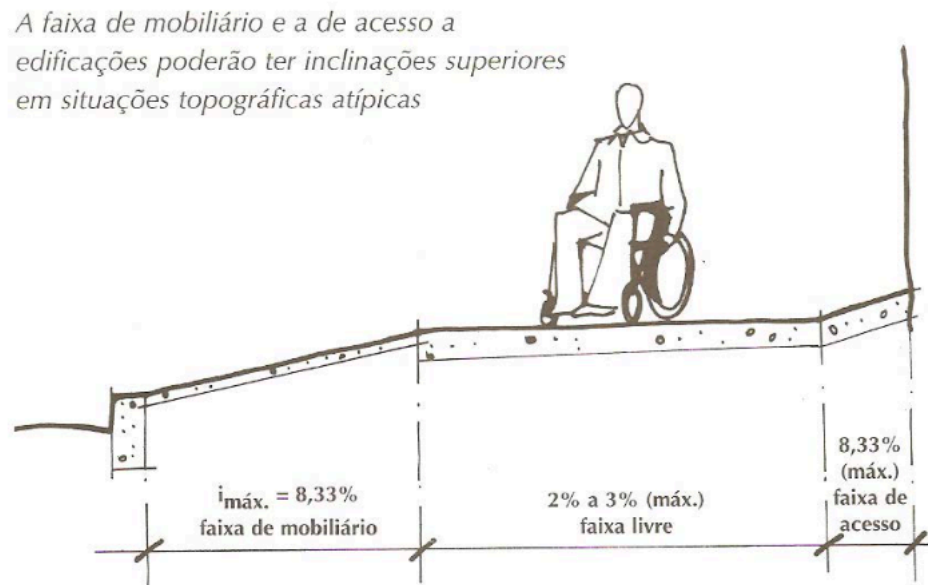
As normas também indicam recomendações para as inclinações transversais de cada faixa da calçada (MESQUITA, 2008). Tais inclinações também são fundamentais para o capítulo de drenagem que é apresentado posteriormente.

Figura 4 - Medidas de acessibilidade universal.



(fonte: Alvarez e Camisão, 2007)

Figura 5 - Inclinações transversais das faixas.



(fonte: Mesquita, 2008)

3.1.3 Conexões Seguras

As calçadas são interligadas através de diversos componentes do espaço público. Estas conexões precisam apresentar qualidade, conforto e segurança para atribuir um nível elevado de caminhabilidade a uma determinada região. Embora não seja um componente direto das calçadas, as conexões pesam bastante na percepção dos usuários e na influência de um usuário escolher uma calçada para caminhar ou não.

Travessias de pedestres, escadarias, becos, galerias e pontos de parada de ônibus podem ser possíveis exemplos de conexões seguras. Estes espaços conectam calçadas entre si e ao resto da cidade. Adicionalmente, a operação viária também faz parte de uma conexão segura. Tempos semáforicos em cruzamentos devem ser adequados ao fluxo de pedestres de cada região (CITY OF NEW YORK, 2010).

A conectividade entre ruas pode ocorrer através de becos, escadarias, galerias e passagens. Muitas vezes parcerias com lotes privados podem ser uma boa alternativa para melhorar a conectividade para pedestres. Em quarteirões que possuem extensões maiores do que 250m,

algum tipo de conexão no meio do quarteirão pode ser uma boa alternativa para tornar a região mais atrativa para o usuário. O incentivo de atividades culturais nesses espaços públicos pode ajudar a diminuir o estigma de que algumas conexões possam ser perigosas (WRI BRASIL, 2017).

As esquinas também são pontos que merecem um cuidado especial, pois lá ocorre a maior parte das travessias de pedestres. O raio de curvatura da via para os carros não deve incentivar grandes velocidades. A esquina deve possuir espaço suficiente para acomodar os pedestres que estão aguardando a travessia. É interessante o uso de extensão do meio fio e ilhas de refúgio para diminuir a distância que os pedestres devem percorrer para atravessar a faixa de segurança. Medidas como estas também são conhecidos como métodos de *traffic calming*.

Pesquisas mostram que, em cidades latino americanas, o risco de colisões e atropelamentos aumenta em 6% para cada metro a mais de distância na travessia de pedestres (ADRIAZOLA-STEIL et al., 2015). A figura abaixo mostra um exemplo positiva de extensão do meio-fio para minimizar o risco de acidentes.

Figura 6 - Extensão do meio fio em British Columbia, Canadá.



(fonte: Wikipedia, 2009)

As faixas de pedestres são outro aspecto que deve seguir uma série de normativas específicas ao serem inseridas no desenho viário (CONTRAN, 2007). A simples pintura da faixa de pedestre, caso não agregada a outras medidas e mecanismos para segurança de pedestres, pode aumentar o número de acidentes ao transmitir uma sensação de segurança ao usuário que pode não ser real (GLOBAL NCAP, 2016).

Ao planejar o desenho da sinalização viária de uma região, as faixas de pedestres devem ser posicionadas nos pontos de cruzamentos que os pedestres tendem a atravessar naturalmente. Essas rotas são chamadas de linhas de desejo de deslocamento. No caso de altos fluxos de pedestres, pode ser considerada a faixa diagonal em cruzamentos.

Por fim, pontos de parada e estações de transporte coletivo devem ser planejadas para prover segurança e conforto para os usuários em diferentes horários do dia. É importante as pessoas aguardando nesses pontos de parada, nos horários de pico, não congestionem a calçada, não invadindo a faixa livre dos pedestres. Extensões do meio fio nesses pontos também são medidas interessantes que podem ser adotadas nos projetos de calçadas.

3.1.4 Sinalização Informativa

Assim como os veículos, os pedestres também precisam de sinalização para andar pelas ruas. O uso de mapas para pedestres é uma ótima medida para incentivar o transporte a pé na região, especialmente em regiões que recebem turistas. Um mapa que apresente pontos de interesse e raios de tempo de caminhada ajuda muito aos usuários, permitindo a eles planejar sua rota. Além de mapas, placas identificando pontos históricos, sinalização dos nomes das ruas, numeração dos edifícios e placas sinalizando a distância de pontos de interesse da região são outras medidas positivas (TRANSPORT FOR LONDON, 2007).

Pesquisas realizadas no sistema de transporte público de Nova Iorque revelaram que 66% dos usuários trocariam seu meio de transporte atual pelo transporte ativo depois de terem visto um mapa com distâncias indicativas de trajetos a pé. Considerando apenas os turistas, esse índice sobe para mais de 80% (CENTRAL LONDON PARTNERSHIP, 2006). Uma calçada com informações sobre o seu entorno se torna mais atrativa para seus usuários.

Figura 7 - Mapa com raios de tempo de caminhada, RJ.



(fonte: Sistema Rio a Pé, 2016)

3.1.5 Vegetação

A presença de vegetação transforma o ambiente em um local muito mais atrativo para os pedestres. As áreas arborizadas têm um aumento de temperatura mais lento que os locais áridos, chegando a apresentar variações de até 2,5°C, tornando a sensação térmica na calçada mais agradável (BARBOSA et al., 2003). Algumas árvores, no entanto, possuem raízes que

danificam a estrutura da calçada. Outras, podem trazer problemas danificando postes de iluminação, fiação elétrica e encanamentos.

Para solucionar tais problemas, é necessário um plano de arborização urbana. Alguns guias e manuais apresentam diretrizes específicas quanto ao espaçamento entre árvores para diferentes espécies e relação de áreas verdes em canteiros ajardinados com a largura total da calçada. O ideal é utilizar sempre árvores nativas ou exóticas que possuam uma boa adaptação ao clima, que possuam um porte que não cause maiores transtornos e que tenham raízes que cresçam de modo a não danificar a superfície da calçada ou meio-fio.

3.1.6 Mobiliário Urbano

O mobiliário urbano é composto de elementos essenciais para a funcionalidade das calçadas e para as necessidades dos pedestres de forma a melhorar a experiência do usuário. Bancos, lixeiras, caixas de correio e bancas de jornal são exemplos. O mobiliário urbano normalmente é posicionado na faixa de serviço. Deve-se ter muito cuidado para que o mobiliário urbano não interfira nas características do desenho universal da calçada, não criando barreiras ou diminuindo o espaço da faixa livre. A escolha de um mesmo tipo de material urbano em uma certa área pode ser uma ferramenta para gerar uma identidade visual na região, transmitindo uma mensagem para os habitantes e visitantes (SERRA, 1996).

3.1.7 Segurança Permanente

O fluxo de pedestres em muitas ruas pode apresentar grande variação ao longo do dia. Dependendo dos usos do solo de uma determinada rua, calçadas podem ter grandes fluxos em alguns horários e praticamente nenhum fluxo em outros. Tais variações podem gerar problemas na sensação de segurança dos usuários.

Dois grandes fatores que influenciam na segurança dos pedestres são a qualidade da iluminação pública e a presença de fachadas ativas. A autora norte-americana Jane Jacobs, escreveu que as janelas e fachadas voltadas para a calçada funcionam como os olhos da rua, trazendo uma

sensação de conforto e segurança ao pedestre. Fachadas ativas apresentam essa característica de permitir uma interação entre as edificações e os pedestres (JACOBS, 2016).

A iluminação pública em muitas vias é destinada exclusivamente à faixa de veículos. É muito comum calçadas não receberem nenhuma iluminação específica, o que torna o ambiente muito escuro a noite, especialmente em bairros residenciais. Os postes de luz para pedestres devem apresentar alturas menores que os para as faixas de tráfego. Alguns modelos de postes de iluminação possuem duas lâmpadas em diferentes alturas, onde uma, mais alta, está orientada para as faixas de veículos e a outra, mais baixa, está orientada para as calçadas. Outra informação relevante é o tipo de lâmpada utilizada. Pesquisas revelam que a sensação de segurança com luzes de LED é maior do que com as lâmpadas de sódio (PEÑA-GARCIA et al., 2015).

3.1.8 Superfície Qualificada

A faixa livre deve possuir superfície composta por um material esteticamente atraente, mas também que seja seguro para todos os tipos de pedestres. Em cidades como Porto Alegre, as más condições das superfícies das calçadas gera diversos acidentes. O material escolhido deve ter características que permitam acessibilidade total com uma superfície regular, estável, firme e antiderrapante. Existem diversos tipos de materiais comumente utilizados para calçadas, a escolha de um ou outro deve levar em consideração fatores como, função da calçada, fluxo de pedestres, topografia do local e uso do solo (WRI Brasil, 2017).

Um fator essencial para a escolha do material da calçada é a periodicidade de manutenção. Muitos pavimentos apresentam custo inicial reduzido, mas demandam manutenções constantes. Assim como o pavimento em rodovias, o pavimento da faixa livre das calçadas deve possuir camadas que garantam resistência à estrutura, evitando buracos. É indicado a existência de um sub-leito de solo compactado, uma base e sub-base composta de material granular, uma camada de assentamento, geralmente de concreto, e, por fim, o pavimento (ABCP, 2010).

3.1.9 Drenagem Eficiente

A faixa livre da calçada deve possuir uma inclinação transversal mínima que permita o escoamento da água em direção aos pontos de drenagem. Contudo, essa inclinação não pode ser superior a 3% por questões de acessibilidade, destacada no capítulo 3.1.2. A construção do pavimento deve ser cuidadosa a respeito desse aspecto para não causar pontos de alagamento ao longo da calçada gerando grandes transtornos aos pedestres.

Outra medida para conter a água e evitar alagamentos é o uso de jardins de chuva, posicionados, geralmente, nas faixas de serviço da calçada. Eles funcionam como bacias de infiltração, captando a água da chuva, auxiliando o sistema de drenagem da via, uma vez que reduz a quantidade total a ser drenada durante os picos de chuva. Medidas como essa são ecologicamente positivas e reduzem riscos de alagamentos e inundações. Nos Estados Unidos, a cidade de Portland aplicou esta solução em larga escala e atingiu resultados extremamente benéficos para a cidade (CASTAGNA, 2014).

Uma última medida bastante interessante, especialmente para ser opção escolhida para o pavimento das faixas de acesso e de transição em um novo projeto de calçadas, é o uso de pavimentos permeáveis. O uso de diferentes tipos de pavimentos com essas características tem a capacidade de reduzir o escoamento superficial, aumentando a recarga das águas subterrâneas (MAUS, 2007). Tal medida é muito benéfica para combater os altos níveis de impermeabilização dos lotes urbanos e reduzir o risco de problemas para os usuários das calçadas durante os períodos de chuva.

4 CAMINHABILIDADE: INFLUÊNCIA DE CALÇADAS DE QUALIDADE

Caminhabilidade se refere ao quão atraente uma área é para o pedestre. Este conceito tem sido muito utilizado por diversos autores dentro da área de mobilidade urbana (GHIDINI, 2010). Diferentes autores apresentam e analisam diversos índices para avaliar a caminhabilidade em regiões ou cidades.

A rua como local de vivência, no último século, perdeu muito da sua importância em função do grande aumento da circulação de modais de transporte individual motorizados. As grandes cidades do mundo tiveram seus índices de caminhabilidade reduzidos e uma grande parte do comércio de rua e atividades ao ar livre se deslocou para outros ambientes como shoppings e praças de alimentação, muitas vezes acessíveis quase que exclusivamente por carro (AMANCIO; SANCHES, 2005).

A preocupação com a qualidade das calçadas, considerando todos os aspectos do seu entorno, a fim de criar um ambiente mais atrativo para o pedestre é algo extremamente conectado com o conceito de caminhabilidade. Algumas das características destacadas nesse trabalho são indicadores utilizados no cálculo de um índice de caminhabilidade. Entretanto, o presente trabalho não tem por objetivo definir um índice de caminhabilidade, mas sim entender quais os investimentos em calçadas de qualidade podem auxiliar positivamente esse conceito em uma região.

Reunindo diversas pesquisas sobre caminhabilidade podemos definir quatro grandes elementos chave para incentivar a caminhada e trazer vida para as ruas (SPECK, 2012). O primeiro deles é dar ao pedestre uma razão para caminhar. Esse item tem bastante relação com um fluxo homogêneo do solo, o pedestre deve usar a caminhada para realizar suas diversas atividades diárias sem o uso do carro (trabalho, compras, academia, etc.), para isso cada região da cidade deve prover todas as necessidades do pedestre. Regiões extremamente residenciais são exemplos de baixos fluxos de pedestres, pois para qualquer atividade se necessita o uso de um veículo.

O segundo elemento é a sensação de uma caminhada segura. O pedestre não se sentirá incentivado a caminhar em um ambiente que transmite uma sensação de perigo. Muitas vezes ambientes são seguros, porém não aparentam, em função da má iluminação ou da ausência de comunicação visual das edificações com a rua. Uma rua com um alto índice de caminhabilidade deve possuir uma calçada que seja segura e transmita essa sensação de segurança.

O terceiro elemento é o conforto do pedestre. Esse elemento é essencial para os indicadores de caminhabilidade e é diretamente interligado com a calçada. O pedestre não vai escolher realizar as atividades da sua rotina a pé, caso elas demandem um grande esforço ou gerem dificuldades e um alto nível de atenção. Em regiões com baixos níveis de conforto, como ruas muito inclinadas com calçadas de baixa qualidade, sempre que houver a possibilidade de optar por um veículo motorizado o usuário da via tenderá a escolher.

O quarto elemento que engloba diversos fatores é a interação humana. A capacidade de uma rua de gerar trocas pessoais é um dos grandes atrativos que instigam à caminhabilidade. A possibilidade de vivenciar experiências positivas e de se conectar com a sua cidade são aspectos intangíveis, porém possuem grande impacto na percepção dos pedestres.

Tabela 2 - Indicadores de caminhabilidade de diferentes autores.

Chris Bradshaw - 1993 - Ottawa, Canadá	Evandro Cardoso dos Santos - 2003- Curitiba, Brasil (Adaptação ao modelo)
1. Densidade de pessoas nas calçadas	1. Largura da calçada
2. Estacionamento de veículos permitido.	2. Condições do piso
3. Disponibilidade e quantidade de bancos (mobiliário urbano) por habitantes do bairro.	3. Obstáculos (postes, árvores, etc.)
4. Como são as oportunidades para relações sociais (conhecer, conversar, etc.)	4. Nivelamento do piso (rampas, degraus etc.)
5. Idade que se pode deixar as crianças caminharem sozinhas pela rua.	5. Proteção das intempéries (marqueses, copas de árvores para proteção de sol e chuva)
6. Como as mulheres vêm a segurança no bairro?	6. Mobiliário urbano (presença de bancos, lixeiras, telefone público, entre outros)
7. A sensibilidade do serviço de trânsito local	7. Iluminação
8. A quantidade de locais importantes do bairro que os vizinhos possam enumerar.	8. Uso limpo (agradável, neutro ou incompatível)
9. Estacionamentos. Estão próximos ou distantes? E que capacidade têm?	9. Travessia (faixas de segurança, sinalização e semaforização)
10. As calçadas. Como são e como estão?	10. Segurança (densidade de pedestres e policiamento)

(fonte: Ghidini, 2010)

5 RUAS COMPLETAS: ATENDER À VOCAÇÃO DA VIA

O conceito de ruas completas está conectado com os princípios de mobilidade urbana sustentável tratados ao longo desse trabalho. Uma rua completa é uma rua que atende a todas as suas demandas de acordo com as características de cada rua. O movimento de ruas completas surgiu nos Estados Unidos, especialmente relacionado aos direitos dos ciclistas e calçadas com mais espaços para os pedestres em ruas planejadas majoritariamente para carros (MCCANN; RYNNE, 2010).

A vocação da via é uma característica muito importante nesse conceito. A distribuição das larguras de cada trecho da calha viária deve ser relativa a demanda existente no local, mas também deve instigar opções sustentáveis de transporte. A luz das ideias de ruas completas, diversas calçadas devem não só apenas ter sua superfície melhorada, mas também ampliada para atender a vocação peatonal da via (WRI BRASIL, 2017).

Figura 8 - Primeira etapa de projeto de rua completa em São Paulo.

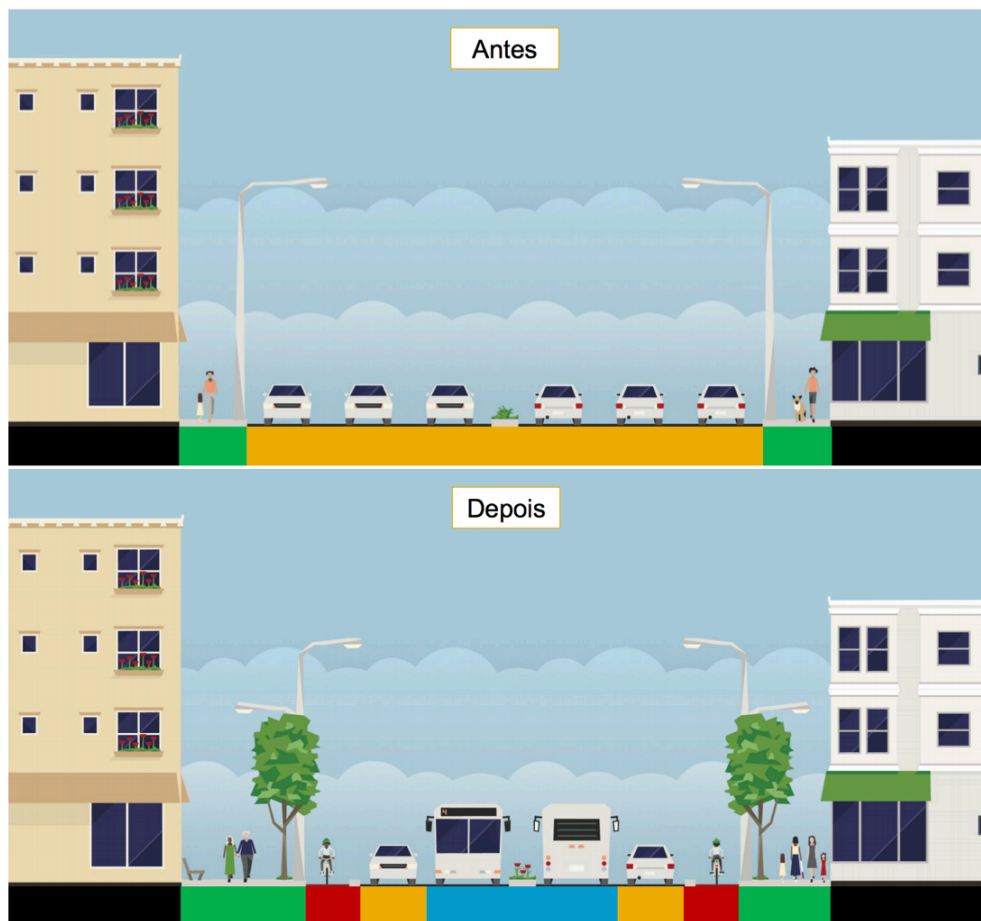


(fonte: WRI Brasil, 2017)

A figura é um ótimo exemplo de um projeto que analisa as principais demandas da rua e altera o seu desenho para atender-las. A rua mostrada na figura 9 apresentou, através de contagens, um fluxo de pedestres muito maior que de veículos em função de proximidade de uma estação de trem (WRI BRASIL, 2017). A extensão da calçada, através das pinturas no asfalto, permitiu o dimensionamento adequado para o fluxo existente, como é observado no capítulo 3.1.1 no cálculo da largura ideal de faixa livre.

O foco da ideia de ruas completas é gerar uma mudança de paradigma para criar um futuro em que o planejamento urbano priorize mais na escala humana. Uma via desse tipo é desenhada para ser segura para motoristas, ciclistas e pedestres de todas as idades. As mudanças devem ocorrer através de políticas e mudanças institucionais (LAPLANTE; MCCANN, 2008).

Figura 9 - Rua planejada para carros x Rua completa.



(fonte: elaborado pelo autor)

O planejamento de calçadas de qualidade de acordo com os princípios analisados neste trabalho definiu diversos objetivos em comum com um projeto de uma Rua Completa e também se relaciona diretamente com o conceito de Caminhabilidade. Quanto à Caminhabilidade, as características de uma calçada ideal para o pedestre são indicadores para o cálculo de tal índice. A respeito do conceito de Ruas Completas, a calçada assume novamente um papel fundamental na via através dessa mudança de paradigma proposta.

Conceitos de mobilidade sustentável como este, com enfoque no transporte ativo, devem estar presentes não só nas ideias dos planejadores urbanos, mas também na mente da população nas cidades. A educação a respeito de medidas sustentáveis deve acontecer em complemento a melhoria da infraestrutura para pedestres e ciclistas. Dessa forma, organizações e instituições da área podem conseguir impactar positivamente o transporte nas cidades criando uma cultura mais saudável e humana. Dentro dessa perspectiva, as características das calçadas possuem um papel chave relacionado à percepção do pedestre.

6 TÉCNICA BEST-WORST SCALING E MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA

Esse capítulo descreve as ferramentas utilizadas ao longo da elaboração desse trabalho. As diferentes ferramentas foram escolhidas para coletar os dados e analisá-los de forma a obter resultados que representem de fato as opiniões dos usuários das calçadas.

6.1 Modelos de Escolha Discreta

O presente trabalho utilizou como base metodológica os modelos de escolha discreta para a análise das preferências/opiniões dos usuários. Os modelos de escolha discreta são modelos econométricos utilizados para analisar a escolha de uma alternativa, realizada por um indivíduo, dentre um conjunto finito de alternativas mutuamente exclusivas e coletivamente exaustivas (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011). Estes modelos representam a probabilidade dos indivíduos escolherem uma determinada alternativa em função de suas características socioeconômicas e da atratividade relativa das alternativas apresentadas.

A estrutura mais comum para a geração de modelos de escolha discreta é a teoria da utilidade aleatória (MCFADDEN, 1974). A utilidade de cada alternativa (U_{jq}) é descrita como uma função matemática, com um termo determinístico que é função dos seus atributos (V_{jq}); e um termo aleatório (ε_{jq}), cuja dimensão depende do rigor da informação prévia e da variedade de preferências na população.

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (\text{Equação 2})$$

A parcela de utilidade que pode ser medida (variável dependente) depende dos atributos (variáveis independentes) que influenciam a escolha dos indivíduos:

$$V_{jq} = \theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \dots + \theta_n X_n \quad (\text{Equação 3})$$

Onde,

V_{jq} = utilidade medida para a população q ;

θ_i = parâmetro ponderador;

X_i = variáveis estudadas.

Os coeficientes θ correspondem aos pesos dos atributos e são estimados por regressão logística e analisados segundo sua significância através de técnicas estatísticas (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011).

Os modelos de escolha discreta usados em transportes são baseados no princípio da maximização da utilidade, no qual o tomador de decisão é modelado selecionando a alternativa de maior utilidade dentre aquelas disponíveis no momento da escolha.

O modelo *Logit* Multinomial, utilizado nesta pesquisa, é um dos modelos mais simples de escolha discreta e também o mais utilizado. Ele se baseia na hipótese que o termo aleatório ξ_{iq} da função utilidade é identicamente e independentemente distribuído conforme uma distribuição de Gumbel (Valor Extremo tipo I). Admitindo-se que a parcela aleatória é regida por uma Distribuição de Gumbel, chega-se ao modelo *Logit* Multinomial dado pela expressão:

$$P_{Iq} = \frac{\exp(\beta V_{iq})}{\sum_{A_j \in A(q)} \exp(\beta V_{jq})} \quad (\text{Equação 4})$$

$$\beta = \pi / \sigma \sqrt{6} \quad (\text{Equação 5})$$

Usualmente, o fator β é fixado em 1, sem perda de generalidade (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011). O Modelo *Logit* Multinomial é aplicado aos casos com número de alternativas maior que dois. Quando o número de alternativas é igual a dois, tem-se o Modelo *Logit* Binomial, que é um caso particular derivado do primeiro.

6.2 *Best-Worst Scaling*

A estimação de modelos de escolha discreta necessita dados desagregados dos usuários que respondem ao questionário em relação a escolhas realizadas e a cenários apresentados. Os dados geralmente correspondem a informações coletados com técnicas de preferência revelada ou declarada. Considerando a incerteza que existe sobre como as pessoas respondem questões hipotéticas, se sugere que a preferência fornece melhores resultados para diversos estudos (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985). A ferramenta de *Best-Worst Scaling* se aplica como uma variação das pesquisas tradicionais de preferência declarada.

A técnica de *Best-Worst Scaling* tem como base princípios da teoria da utilidade aleatória e envolve a escolha dos melhores e piores atributos dentro de um conjunto de situações de escolha apresentados ao indivíduo (LOUVIERE et al., 2013). Essa técnica de coleta de dados foi introduzida por Jordan Louviere em 1988 e recentemente tem sido bastante aplicada no meio acadêmico em diversas áreas (LARRANAGA et al.; 2016).

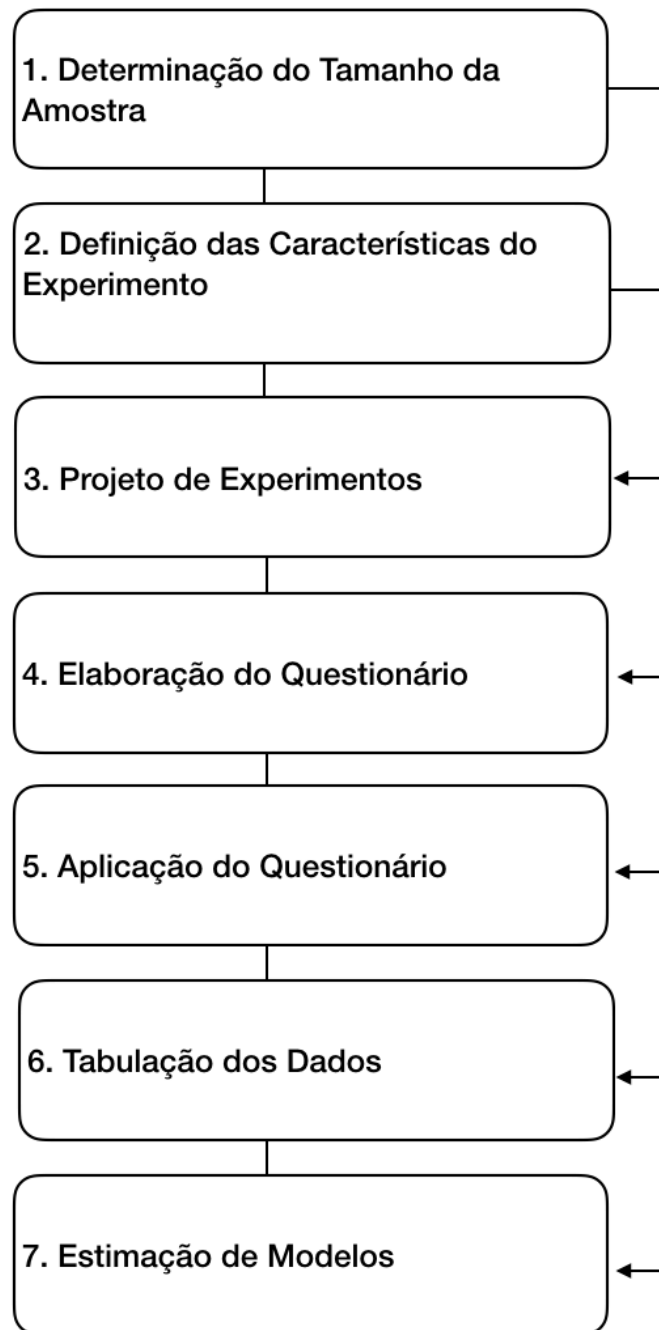
Esse método atingiu resultados interessantes em função de coletar as informações dos objetos dos extremos da pesquisa que tendem a ser muito mais confiáveis que os intermediários dentro de um conjunto de situações (LOUVIERE et al., 2013). Posteriormente, diferentes variações da metodologia foram definidas, chamadas caso 1 (objeto), caso 2 (perfil ou nível de atributos) e caso 3 (multi perfil). Nesta pesquisa, será realizado o caso 1 onde objetos (atributos ou perfis de escolha) são apresentados ao indivíduo que deve escolher o melhor (*Best*) e pior (*Worst*). Os outros dois casos são definidos como extensões do caso 1, nos quais os itens são representados como opções de escolhas multidimensionais, no entanto seguem a mesma lógica do caso 1 (LOUVIERE et al., 2013).

Para definir quais serão os diferentes conjuntos de objetos apresentandos para o indivíduo, a técnica B/W requer o uso de projetos experimentais (FINN; LOUVIERE, 1992). Tais projetos devem ser elaborados através de um planejamento estatístico que permita analisar a influência dos diferentes atributos considerados no experimento (GOLBSPAN, 2016).

7. MÉTODO

O método proposto foi composto de seis etapas. As etapas são descritas a seguir.

Tabela 3 – Etapas do método



(fonte: elaborado pelo autor)

7.1 Determinação do Tamanho da Amostra

A amostra mínima calculada correspondeu a 93 indivíduos de diversos bairros de Porto Alegre. O tamanho da amostra desta pesquisa foi estimado de acordo com a equação a seguir (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011).

$$n = \frac{CV^2 \cdot Z_\alpha}{E^2}$$

(Equação 6)

Sendo:

n = tamanho da amostra;

CV = Coeficiente de Variação;

Z_α = Valor normal padrão para o valor de confiança (α) requerido

E = Nível de precisão (expresso como proporção)

Foi considerado um nível de precisão E de 8%, uma vez que a coleta de um número muito extenso de questionários é uma das limitações desse trabalho, um coeficiente de variação de 0,6 (LARRANÃGA, 2016) e Z_α de 1,645 (para um nível de confiança de 95%). Tais fatores resultaram em uma amostra próxima a 100.

7.2 Definição das Características do Experimento

Nove atributos ou características das calçadas foram definidos através da revisão bibliográfica. Estes atributos são listados na tabela 4.

Tabela 4 - Características das calçadas

Dimensionamento Adequado
Acessibilidade Universal
Conexões Seguras
Sinalização Informativa
Vegetação
Mobiliário Urbano
Segurança Permanente
Superfície Qualificada
Drenagem Eficiente

(fonte: elaborado pelo auto e adaptado de WRI Brasil, 2017)

O objetivo era que o respondente observasse esses exemplos para ter mais conteúdo na hora de refletir entre as opções e escolher entre a mais e menos importante. Estas características foram agregadas em diversas combinações grupos de 3 de acordo com o projeto de experimento apresentado na próxima seção. Nesta segunda parte do questionário, em cada uma dessas combinações o respondente escolhia a característica mais importante e a menos importante para realizar viagens a pé.

7.3 Projeto de Experimento

A técnica *Best Worst* necessita do apoio de um projeto experimental para a elaboração das questões. Existem diversos projetos experimentais utilizando esta técnica, como os propostos por Montgomery (2012). Para a elaboração deste questionário foi utilizado a metodologia BIBD (*Balanced Incomplete Block Design*). Através dessa metodologia, realiza-se diferentes combinações entre os atributos que neste caso são as características das calçadas. Tal metodologia foi escolhida em função dos seguintes benefícios:

- a) Tamanhos de conjuntos de comparação constantes;
- b) Números de conjuntos de comparação crescem aproximadamente linearmente com J (número de objetos/itens), de forma que geralmente (mas não sempre) pode-se montar BIBDs para J objetos/itens com J ou no máximo um pouco mais que J conjuntos;
- c) Número de conjuntos garantem que cada um dos J objetos/itens aparecem o mesmo número de vezes considerando todos conjuntos e aparecem simultaneamente com os outros (J-1) itens o mesmo número de vezes.

Essas propriedades são importantes porque conjuntos com tamanhos diferentes podem despreziosamente sinalizar que devem ser respondidos diferentemente quando o tamanho do conjunto muda. Ainda, se um objeto aparece mais vezes que outros, pode sinalizar aos indivíduos que este item é mais importante, quando não era essa a intenção do pesquisador.

Para usar um BIBD para implementar uma pesquisa B/W, os atributos de interesse foram numerados de 1 a 9 e, posteriormente, substituídos os números numa tabela BIBD com os nomes, símbolos ou descrições correspondentes de cada objeto (LOUVIERE, 2013).

7.4 Elaboração do Questionário

O questionário foi elaborado em duas etapas. Uma primeira em que se perguntam características dos respondentes e uma segunda em que os respondentes escolhem quais características das calçadas eles consideram mais e menos importantes.

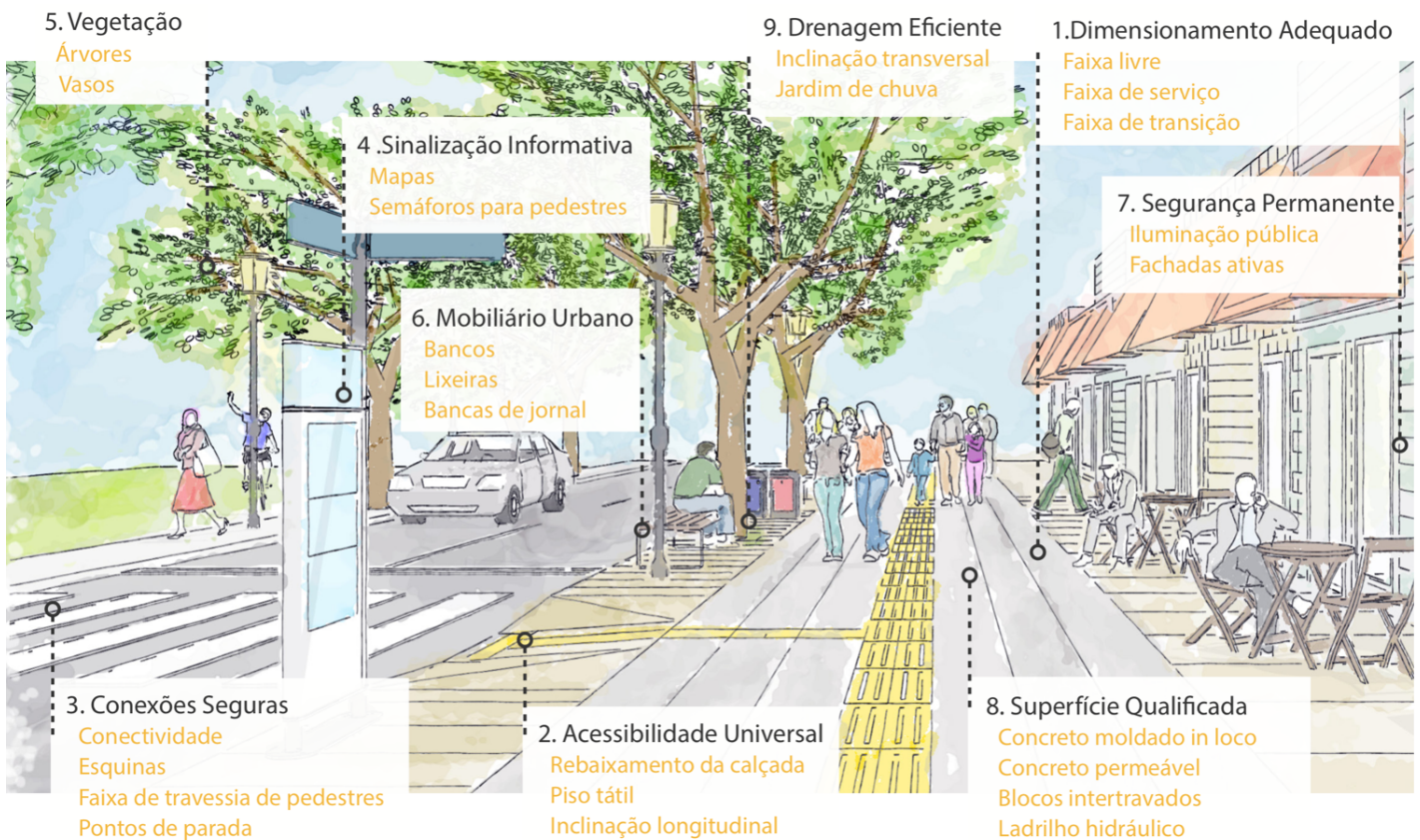
A primeira parte do questionário perguntou características dos usuários que podem ter uma possível relação com a preferência por diferentes características das calçadas. Essas características foram: idade, gênero, renda familiar, ocupação, bairro e turno em que realiza a maior parte das viagens a pé. Também foi perguntado se os respondentes realizavam ou não viagens utilitárias a pé mais de 3 vezes por semana (viagens realizadas com um destino específico, como ir ao trabalho, às compras, à escola ou retornar para casa). Essas características

nos permitem analisar variações nos resultados coletados de acordo com diferentes perfis de respondentes.

Para a segunda parte do questionário, foi elaborada uma breve descrição de cada uma das características das calçadas de uma forma não técnica e acessível. Junto dessas descrições, que exemplificavam as características, também era exibida uma imagem de uma calçada “ideal” que contemplava todas essas características e nela cada uma das características era apontada.

O objetivo era que o respondente observasse esses exemplos para ter mais conteúdo na hora de refletir entre as opções e escolher entre a mais e menos importante.

Figura 10 - Imagem utilizada no questionário



(fonte: elaborado pelo autor e adaptado de WRI BRASIL, 2017)

Figura 11 - Exemplo de situação de best/worst apresentada na pesquisa



Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Dimensionamento Adequado - Largura suficiente, sem obstáculos, para comportar o fluxo de pedestres.

Superfície Qualificada - A calçada deve ser feita com um material de qualidade e fácil manutenção, não apresentando buracos, sendo universalmente seguro para todos.

Drenagem Eficiente - As calçadas devem apresentar medidas que evitem alagamentos e formação de poças em dias chuvosos.

16. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Dimensionamento Adequado	Superfície Qualificada	Drenagem Eficiente
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(fonte: elaborado pelo autor)

7.5 Aplicação do Questionário

O questionário foi aplicado online através da plataforma *Surveygismo* e divulgado para diversos grupos de diferentes bairros da cidade de Porto Alegre. Ele esteve disponível durante duas semanas entre abril e maio de 2018. A plataforma utilizada possui ferramentas que geram planilhas com os resultados agregados e algumas análises iniciais realizadas.

7.6 Tabulação dos Dados

No caso dos dados coletados nesta pesquisa, a modelagem das informações coletadas através da metodologia de *best-worst scaling* comparando 3 atributos por questão pode ser ampliada de forma a gerar um ranking, hierarquizando as características das calçadas. Assim, o atributo escolhido como *best* em cada questão (o primeiro a ser escolhido pelo usuário) seria o número 1, o que não foi selecionado nem como *best* ou *worst* seria o número 2 e o segundo a ser escolhido seria o número 3, ou o *worst* (ORTÚZAR, 2011). Este padrão de utilizar o atributo

best como primeira escolha e o atributo “neutro” como segunda escolha, foi considerado para a geração dos modelos.

Um exemplo da tabela de dados que exemplifica como foram organizadas estas respostas, seguindo a lógica explicada anteriormente, segue abaixo. Na tabela podemos ver os números atribuídos como códigos para cada um dos atributos, onde cada duas linhas mostram a resposta de uma das questões de preferência declarada do questionário. Ao final da primeira linha temos o número correspondente ao atributo escolhido entre as 3 opções destacadas com 1 ao invés de 0. Ao final da segunda linha temos a opção que o respondente não marcou, ou a segunda mais importante. Para gerar a planilha de dados de acordo com a lógica explicada acima e adequada para a modelagem cada usuário possuía duas linhas para cada uma das 12 perguntas de preferência declarada.

Tabela 5 - Planilha de dados das respostas de preferência declarada

1Dimensionamento	2Acessibilidade	3Conexoes	4Sinalizacao	5Vegetacao	6Mobiliario	7Seguranca	8Superficie	9Drenagem	ESCOLHA
0	1	0	1	0	0	0	1	0	8
0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	0	0	5
0	0	0	1	0	0	1	0	1	7
0	0	0	1	0	0	0	0	1	9
0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
0	0	0	1	0	1	0	0	0	6
1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
0	1	0	0	1	0	1	0	0	7
0	1	0	0	1	0	0	0	0	2

(fonte: elaborado pelo autor)

7.7 Estimação de Modelos

Modelos logit multinomial foram estimados utilizando a modelagem para respostas de preferência ordenadas proposta por Chapman and Staelin (1982). Conforme esse procedimento proposto, as respostas ordenadas (*rank order*) podem ser traduzidas em respostas de escolhas (*choice*), denominado na literatura como “explosão do ranking”. Dessa forma, R ordens são transformadas em R-1 escolhas, em uma sequência de escolhas, cada conjunto de escolha dessa sequência exclui a alternativa ordenada escolhida na sequência anterior, assim como foi explicado na seção anterior. As respostas transformadas podem ser estimadas como modelo

MNL tradicionais (BEN-AKIVA, 1992). Os modelos foram estimados através do software *Biogeme* (BIERLAIRE, 2015).

As medidas de desempenho utilizadas para avaliar o comportamento do modelo foram:

- a) ρ^2 (rho quadrado): medida de desempenho do modelo;
- b) teste t de student: significância;
- a) θ (parâmetro ponderador): sinal e magnitude dos coeficientes.

A medida de desempenho do modelo é uma análise feita por seu valor, que varia entre 0 (não se ajusta) e 1 (perfeitamente ajustado). Valores próximos a 0,4 já são considerados excelentes ajustes. A análise estatística t permite verificar relações que são indiferentes para o modelo. A significância é observada se o valor de t for maior (em módulo) que 1,96. Se for o caso, há uma confiança de 95% associada à significância do modelo. O sinal e a magnitude dos coeficientes, representado por θ devem ser observados e julgados pelo modelador, de acordo com as respostas observadas no questionário e esperadas pela observação da realidade (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011).

8 RESULTADOS

Este capítulo irá interpretar os resultados encontrados nas duas etapas do questionário. Será analisado o perfil dos usuários que responderam às perguntas, com o intuito de compreender melhor quais os padrões dos pedestres de Porto Alegre. Tais informações são resultado das primeiras perguntas do questionário. Também serão analisados os resultados da modelagem referente a segunda etapa do questionário, composta pelas questões de preferência declarada de diferentes combinações de atributos utilizando a metodologia de *best-worst scaling*. Assim, será possível analisar o ranking das características das calçadas para essa amostra em questão e comparar com outros estudos da área.

8.1 Determinação do Tamanho da Amostra

A determinação do tamanho da amostra resultou em uma amostra mínima próxima a 100, para um nível de confiança de 95% e um coeficiente de variação de 0,6.

Uma vez que o questionário online foi encerrado, com um total de 135 respondentes. O número obtido de 135 formulários completos atende ao tamanho mínimo de amostra estipulado.

8.2 Definição das Características do Experimento

Os 9 atributos ou características definidas foram apresentados no questionário final elaborado que se encontra inserido no Apêndice A deste trabalho.

8.3 Projeto de Experimento

Abaixo, está ilustrado o BIBD aplicado na pesquisa para 9 objetos, que cria 12 conjuntos de comparação (12 perguntas no questionário). Esse desenho foi escolhido por proporcionar uma boa quantidade de dados por respondentes, sem que o número de questões fosse exageradamente grande e tornasse o preenchimento do mesmo uma experiência maçante.

Foram usadas letras para designar cada atributo (A a I):

$b = 12$ (número de conjuntos)

$k = 3$ (número de atributos por conjunto)

$a = 9$ (número de atributos, chamados tratamentos, representados por letras ou números)

$$r = \frac{b \times k}{a} = \frac{12 \times 3}{9} = 4 \quad (\text{Equação 7})$$

Dessa forma cada atributo no questionário ocorria quatro vezes.

$$\lambda = \frac{r \times (k-1)}{a-1} = 1 \quad (\text{Equação 8})$$

Então o número de ocorrências de um par no mesmo bloco só ocorria uma vez (LOUVIERE, 2015).

A lista de atributos relacionadas com cada letra segue abaixo:

- (A) Dimensionamento Adequado
- (B) Acessibilidade Universal
- (C) Conexões Seguras
- (D) Sinalização Informativa
- (E) Vegetação
- (F) Mobiliário Urbano
- (G) Segurança Permanente
- (H) Superfície Qualificada
- (I) Drenagem Eficiente

A disposição dos atributos no questionário ocorreu usando uma tabela com 12 colunas (representando as 12 questões) com 3 linhas cada (representando os 3 tratamentos em cada questão) seguindo os passos estipulados pela metodologia.

Tabela 6 - Design BIBD dos questionários sem alteração da ordem dos conjuntos

Conjuntos	1º Atributo	2º Atributo	3º Atributo
1	A	B	C
2	A	D	E
3	A	F	G
4	A	H	I
5	B	D	H
6	B	E	G
7	B	F	I
8	C	D	F
9	C	E	I
10	C	G	H
11	D	G	I
12	E	F	H

(fonte: elaborado pelo autor)

Pode-se observar que cada variável foi repetida o mesmo número de vezes (4) e está no mesmo conjunto que uma outra variável em apenas um dos conjuntos. Por exemplo, A variável “A” é comparada com a variável “B” apenas no conjunto 1.

Para que o desenho BIBD do questionário estivesse pronto, faltava aleatorizar os conjuntos. Foi escolhido seguir o modelo de Louviere (2015), que aplicado aos conjuntos obtidos na tabela 6, resultou no desenho final:

Tabela 7 - Desenho final dos conjuntos para um BIBD de 9 objetos

Conjuntos	1º Atributo	2º Atributo	3º Atributo
1	B	D	H
2	A	D	E
3	D	G	I
4	C	D	F
5	A	B	C
6	B	E	G
7	B	F	I
8	A	H	I
9	E	F	H
10	C	G	H
11	A	F	G
12	C	E	I

(fonte: elaborado pelo autor)

Na etapa final foram substituídas de volta cada uma das letras pelo seu respectivo atributo e assim obteve-se a lista de conjuntos que constituía as 12 questões finais do questionário. Essas 12 questões apresentavam a mesma pergunta, apenas variando os atributos comparados, como foi explicado no capítulo anterior.

8.4 Elaboração do Questionário

O modelo de questionário utilizado é apresentado no Apêndice A.

8.5 Aplicação do Questionário

O questionário tinha um tempo médio entre 10 a 15 minutos para ser respondido e, de acordo com o *feedback* de alguns respondentes, gerava uma reflexão sobre quais características eram

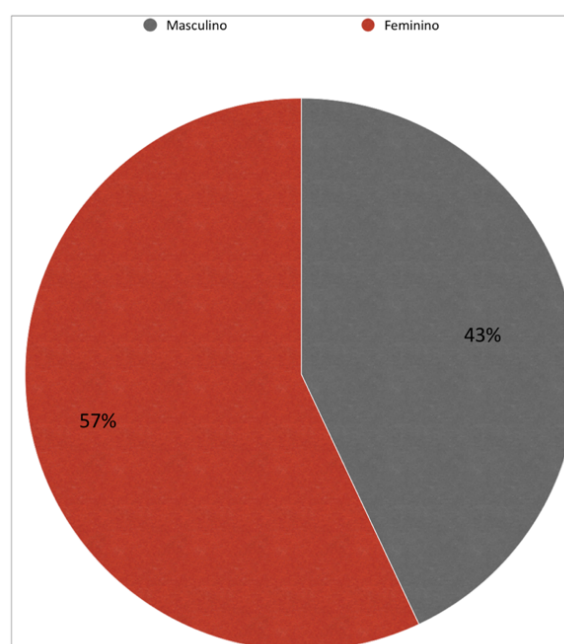
mais importantes nas calçadas e muitas vezes os deixava muito indecisos pois algumas características eram igualmente importantes de acordo com o feedback de alguns respondentes. A realização de diversas escolhas objetivas era o objetivo do questionário para obtermos os dados de preferência declarada. Antes do lançamento oficial do questionário, foram realizados testes e o questionário foi revisado por acadêmicos da área de transportes de modo a garantir a clareza das questões.

No total foram completados 135 questionários e aproximadamente 50 questionários incompletos que foram desconsiderados. Uma clara limitação do trabalho foi a concentração de respondentes com faixa etária entre 20 a 30 anos e poucos bairros com muitos respondentes. Esses detalhes serão aprofundados no capítulo 8.6 sobre perfil do usuário.

8.6 Análise dos Dados Tabulados sobre Perfil do Usuário

Analisando os dados, pode-se caracterizar a amostra considerando as informações pessoais dos respondentes. A figura 11, mostra uma distribuição próxima entre homens (43%) e mulheres (57%), com 77 respondentes do sexo feminino e 58 do sexo masculino. De acordo com o censo de 2010, a população de Porto Alegre possui aproximadamente 47% de homens e 53% de mulheres.

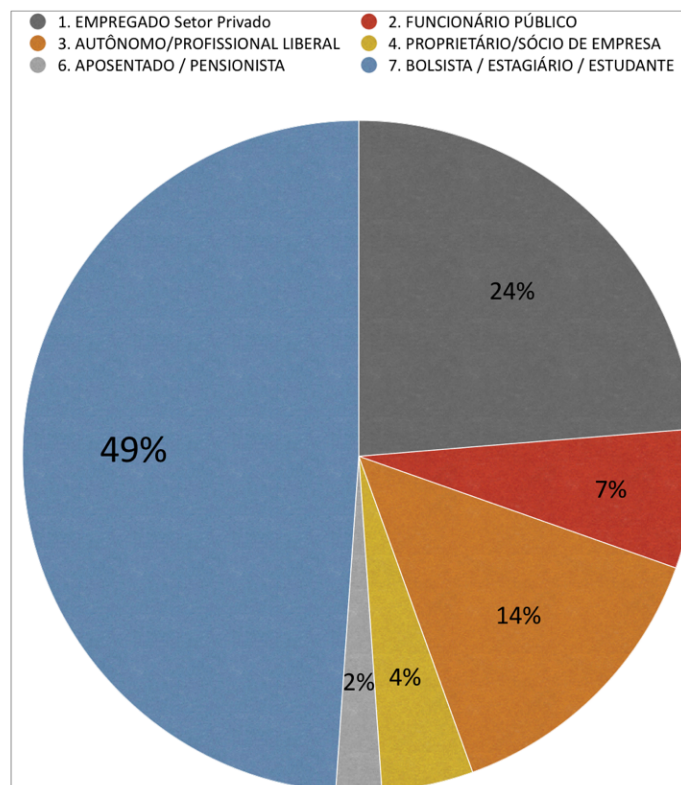
Figura 11 - Gênero dos respondentes



(fonte: elaborado pelo autor)

Na figura 12, podemos ver a distribuição das ocupações dos respondentes. Aproximadamente metade dos respondentes se definiu como bolsista/estagiário/estudante. Isso ocorreu, principalmente, em função dos meios de divulgação do questionário online que foi respondido em sua maioria por estudantes universitários. Como já foi mencionado anteriormente, essa é uma das limitações da pesquisa. As outras duas ocupações que tiveram uma parcela significativa dos respondentes foram empregado do setor privado (24%) e autônomo ou profissional liberal (14%). Os baixos números de aposentados e pensionistas (2%) condiz com o baixo alcance da pesquisa com faixas etárias mais elevadas como veremos na figura 13. Entretanto, estudos relacionados a mobilidade a pé, são válidos e significativos para diversas ocupações, uma vez que a grande maioria de profissionais em diferentes idades e áreas realiza viagens a pé rotineiramente.

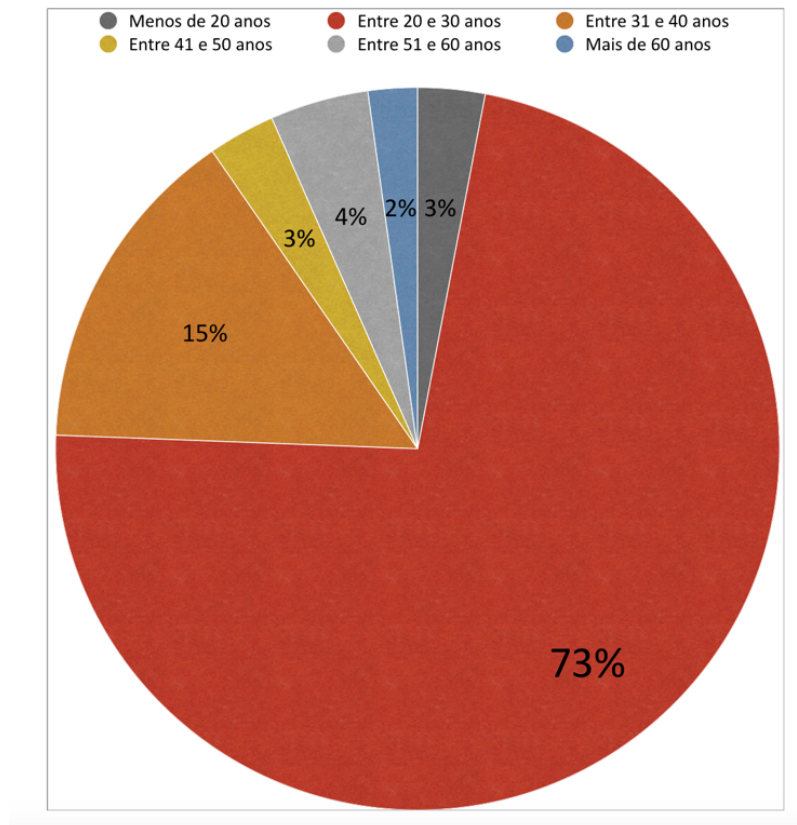
Figura 12 - Ocupação dos respondentes



(fonte: elaborado pelo autor)

Na figura 13, temos um gráfico que apresenta as diferentes faixas etárias dos respondentes. Neste caso, fica evidente a maior disparidade dessa amostra. 98 dos 135 respondentes tinham entre 20 e 30 anos de idade mostrando que a pesquisa online atingiu majoritariamente jovens provavelmente em função das mídias sociais em que foi compartilhada. A faixa entre 31 e 40 anos correspondeu a 15% dos respondentes e todas as demais faixas etárias corresponderam somadas a apenas 12% do total de questionários respondidos. A realização de pesquisas *in loco* em diferentes locais e horários poderia ser uma estratégia para tornar a amostra mais bem distribuída. Tal atividade pode complementar o banco de dados em estudos posteriores.

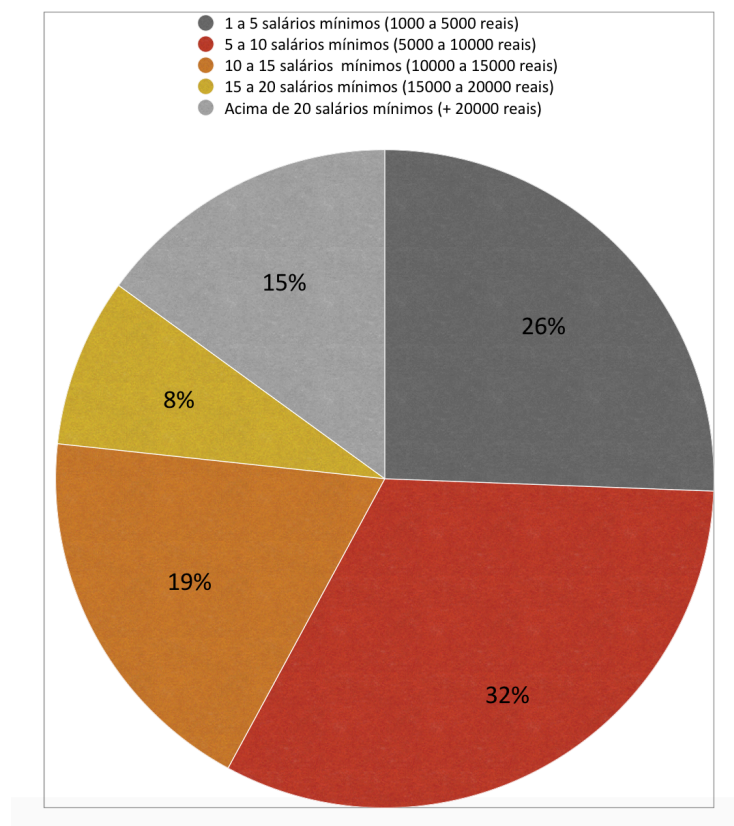
Figura 13 - Faixa etária dos respondentes



(fonte: elaborado pelo autor)

A renda familiar mensal (figura 14) foi umas das características perguntadas com distribuição mais igual entre as opções. As duas faixas de renda familiar com mais respondentes foram, respectivamente, 5 a 10 salários mínimos com 32% dos respondentes e 1 a 5 salários mínimos com 26%. A renda familiar mensal pode ser um indicador bastante relevante ao pensar na qualidade das calçadas, uma vez que em bairros mais valorizados, nos quais famílias de rendas mais altas habitam, pode-se supor que as calçadas apresentem uma maior qualidade do que em outras regiões da cidade.

Figura 14 - Renda familiar mensal dos respondentes



(fonte: elaborado pelo autor)

A seguir, na tabela 8, temos a distribuição por bairros onde cada respondente habita. Foram coletadas respostas de moradores de 35 dos 84 bairros de Porto Alegre. Os bairros com mais questionários respondidos foram, na seguinte ordem: Centro Histórico (27), Bom Fim (18) e Moinhos de Vento (12). Tais bairros se justificam por serem próximos a UFRGS, uma vez que

grande parte dos respondentes foram estudantes dessa universidade. Tais bairros se localizam na região central da cidade e são grandes polos geradores de viagens a pé.

As primeiras 5 questões do questionário online, tiveram o intuito de caracterizar a amostra. Seria interessante, futuramente, realizar análises separadas filtrando diferentes aspectos destas primeiras questões e gerando grupos menores para verificar se os resultados destes grupos apresentam grandes variações dos resultados gerais que serão apresentados no próximo capítulo. É possível fazer suposições como, por exemplo, a de que idosos possuem maior preocupação com a acessibilidade de calçadas do que jovens, contudo, infelizmente, a amostra deste trabalho possui muitos poucos respondentes com faixa etária elevada.

Tabela 8 - Distribuição de respondentes por bairro

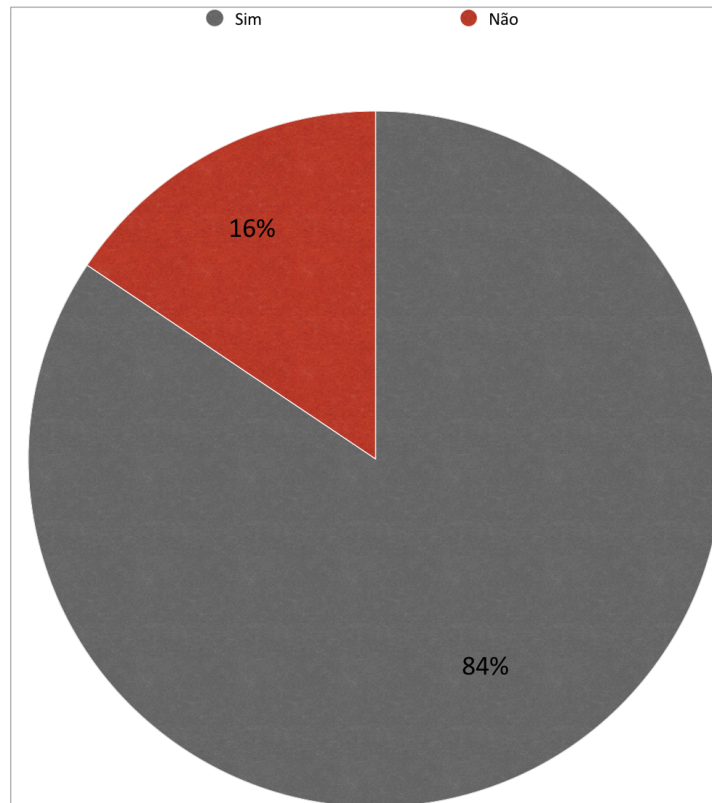
Moradores de cada bairro

4	Auxiliadora
1	Azenha
7	Bela Vista
1	Boa Vista
18	Bom Fim
1	Bom Jesus
2	Cavahada
27	Centro Histórico
5	Cidade Baixa
1	Cristo Redentor
1	Farrapos
4	Farroupilha
1	Floresta
2	Higienópolis
4	Independência
2	Ipanema
2	Jardim Botânico
8	Menino Deus
12	Moinhos de Vento
1	Mont Serrat
5	Partenon
1	Passo da Areia
1	Pedra Redonda
6	Petrópolis
1	Praia de Belas
1	Restinga
2	Rio Branco
2	Santa Cecília
2	Santana
1	São João
2	Teresópolis
4	Três Figueiras
1	Vila Ipiranga
1	Vila Jardim
1	Vila João Pessoa

(fonte: elaborado pelo autor)

O segundo grupo de questões da primeira parte do questionário online, era a respeito da rotina dos respondentes como pedestres. A figura 15 apresenta as respostas da seguinte questão: “Você realiza viagens utilitárias a pé (Ex. ir ao trabalho, estudo, compras ou retorno à casa) em distâncias maiores a um quarteirão ao menos 3 vezes por semana?”. Nesta amostra, 84% dos respondentes, o que corresponde a 113 dos 135 entrevistados, respondeu que sim. Assim, podemos afirmar que a grande maioria utiliza regularmente a infraestrutura das calçadas do bairro em que vive ou para onde se desloca.

Figura 15 - Realiza viagens utilitárias a pé mais de 3 vezes por semana

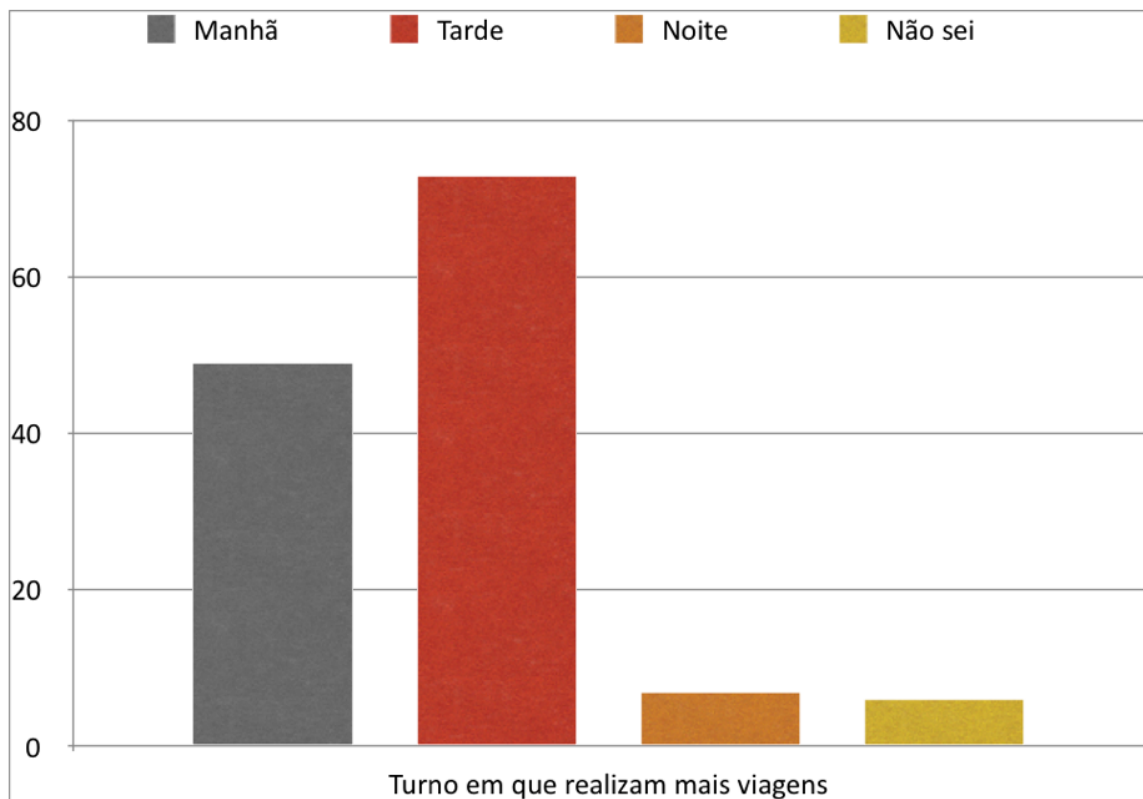


(fonte: elaborado pelo autor)

As figuras 16 e 17 mostram os resultados das duas últimas perguntas da primeira parte do questionário, que perguntavam qual turno os respondentes realizavam mais e menos viagens a pé. Esta pergunta apresentava como opções: “manhã”, “tarde”, “noite” e “não sei”. Os resultados das duas questões claramente se complementam, pois, os dois turnos nos quais os respondentes declaram fazer mais viagens foram “Tarde” com aproximadamente 70

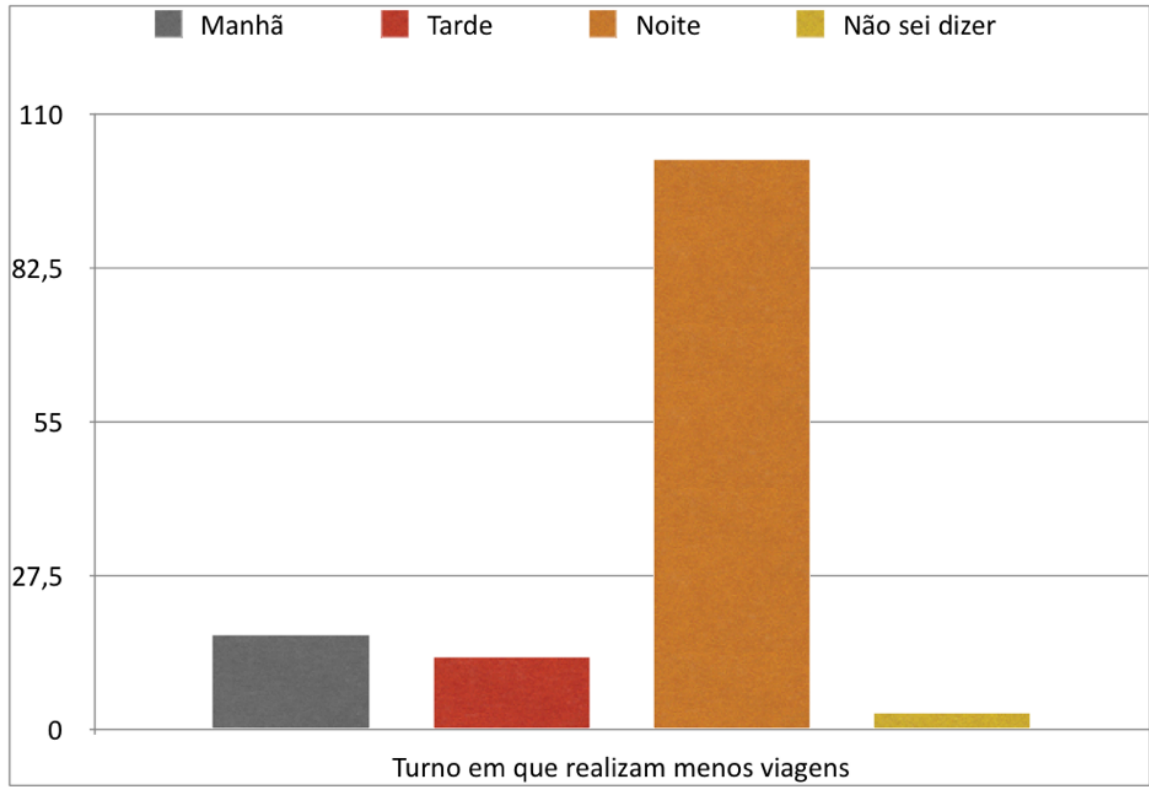
respondentes escolhendo essa opção e “Manhã” com aproximadamente 50 respondentes, enquanto o turno em que mais de 70% dos respondentes marcou como sendo o que realiza menos viagens foi “Noite”. Tais respostas também coincidem com as características consideradas mais importantes na segunda parte do questionário, que será apresentada no próximo capítulo, nos resultados da modelagem.

Figura 16 - Distribuição dos respondentes por turnos em que mais realizam viagens a pé



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 17 - Distribuição dos respondentes por turno em que realizam menos viagens a pé



(fonte: elaborado pelo autor)

8.7 Resultado da Modelagem *Logit* Multinomial

A determinação da importância das características consideradas foi realizada através da estimação de modelos *Logit* Multinomial como foi explicado no capítulo 6.5. O software utilizado para a estimação foi o *Biogeme* (BIERLAIRE, 2015). A partir dessa metodologia, as 9 diferentes características das calçadas foram comparadas, de acordo com as respostas dos questionários a respeito de quais seriam mais e menos importantes em uma calçada, e então foi gerado um modelo que hierarquizou tais características. A ordem de importância dos valores é baseada nos parâmetros ponderados θ . Estes parâmetros junto com outros fatores importantes do modelo são apresentados a seguir.

O atributo “Sinalização Informativa” foi fixado e os demais parâmetros θ foram calculados para os outros atributos em relação a este. Como todos os demais parâmetros ponderadores tiveram valor maior que 0, podemos afirmar que “Sinalização Informativa” é o atributo de menor importância para as calçadas de acordo com a opinião dos respondentes. Quanto maior o parâmetro ponderador, mais importante é a característica para a qualidade das calçadas, considerando as respostas de mais importante e menos importante em cada uma das 12 combinações de características dentro do questionário.

O modelo possui um ρ^2 ajustado (medida de desempenho do modelo) de 0,24. Este valor é satisfatório, validando o modelo. De acordo com Ortúzar e Willumsen (2011), valores de 0,4 representam ótimos ajustes. O modelo não refletiria bem a realidade caso apresentasse um ρ^2 ajustado muito próximo a zero. Os outros dois parâmetros avaliados para validar o modelo são o teste t robusto, que deve apresentar valores maiores que 1,96, e o valor-p que deve ser menor que 0,05, considerando um nível de confiança de 95%. Mais uma vez, esses dois testes aprovam o modelo. Todos os valores do teste t robusto estão bem acima de 1,96 e os valores-p são aproximadamente 0 para todos atributos. Considerando todos esses parâmetros analisados, pode-se afirmar que esse modelo *logit* multinomial representa bem os resultados dos questionários online com relação as questões sobre as características das calçadas utilizando a metodologia de preferência declarada *best-worst scaling*. Tais valores são apresentados na tabela 9.

Tabela 9 - Resultado do modelo aplicado às características das calçadas

Característica da Calçada	θ (Parâmetro Ponderador)	Teste t robusto	valor p
Acessibilidade Universal	2.03	15.83	0.00
Conexões Seguras	2.59	20.45	0.00
Dimensionamento Adequado	2.35	18.65	0.00
Drenagem Eficiente	2.08	17.04	0.00
Mobiliário Urbano	0,569	4.81	0.00
Segurança Permanente	3.26	23.84	0.00
Sinalização Informativa	0.00	-	-
Superfície Qualificada	2.67	20.26	0.00
Vegetação	0,850	7.17	0.00
rho² ajustado	0,24		

(fonte: elaborado pelo autor)

O “ranking” das características geradas pelo modelo acima também foi comparado com duas contagens. A primeira foi o ordenamento das características de acordo com o número de votos como mais importante e a segunda foi o ordenamento inverso das características de acordo com o número de votos como menos importante. Estas duas contagens resultaram em ordenamentos praticamente iguais em escala de importância das variáveis, com pequenas variações das características intermediárias.

A ordem e valor dos atributos, de acordo com o parâmetro ponderador θ , são apresentados na tabela e na figura das próximas páginas.

Tabela 10 - Ranking e Valor θ das características das calçadas de acordo com o modelo Logit Multinomial

Ordem de importância de acordo com a percepção dos usuários	Características das Calçadas	Valor θ
1	Segurança Permanente	3.26
2	Superfície Qualificada	2.67
3	Conexões Seguras	2.59
4	Dimensionamento Adequado	2.35
5	Drenagem Eficiente	2.08
6	Acessibilidade Universal	2.03
7	Vegetação	0,850
8	Mobiliário Urbano	0,569
9	Sinalização Informativa	0.00

(fonte: elaborado pelo autor)

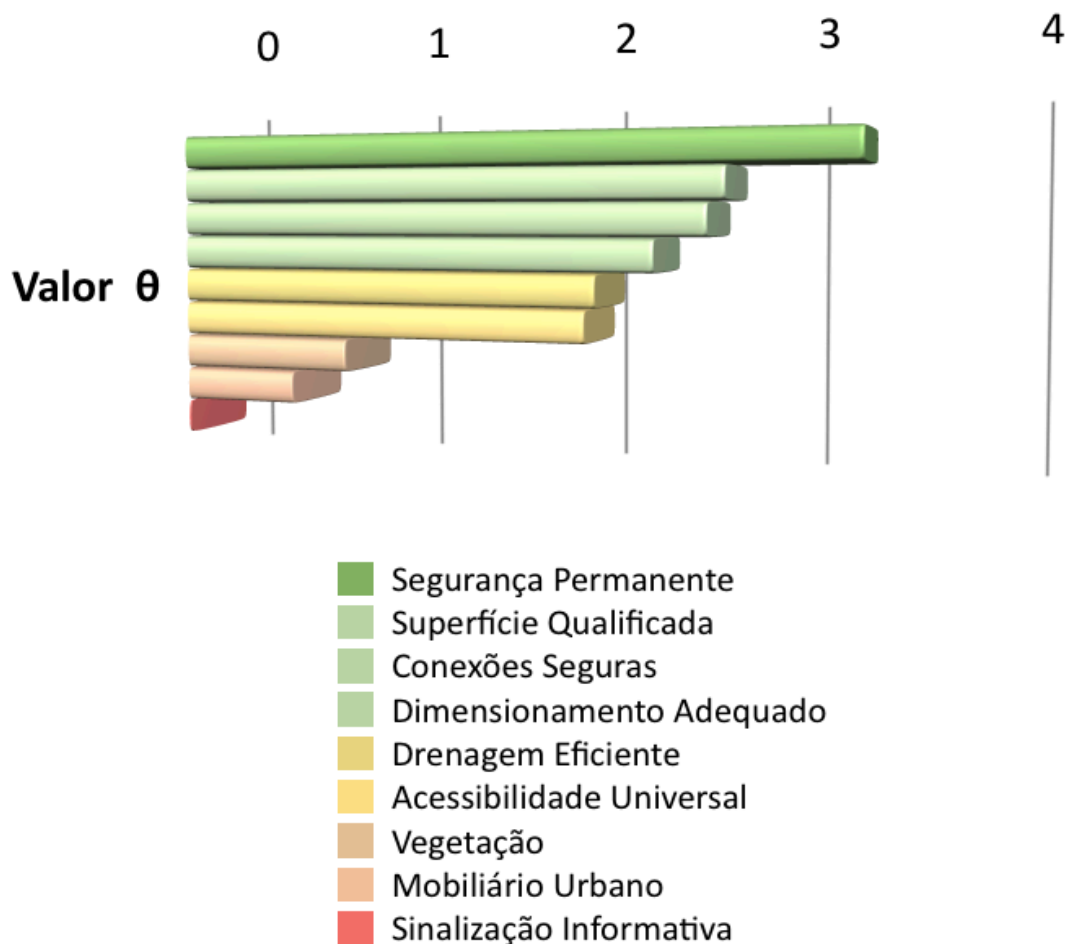
Segurança Permanente (3,26) foi considerada a característica mais importante para uma calçada, considerando as viagens que os pedestres realizam diariamente. Tal indicador revela as mesmas conclusões de estudos realizados previamente na cidade de Porto Alegre (GOLBSPAN, 2016) onde geralmente a segurança pública é considerado o principal empecilho para o maior uso do modal a pé (LARRAÑAGA, 2015). Considerando essa informação, pode-se notar como a percepção de insegurança em Porto Alegre, assim como nas demais capitais do país, é um fator que inibe a população a optar por meios mais sustentáveis de deslocamento.

As medidas exemplificadas na definição de “Segurança Permanente” de uma calçada sugeriam uma melhor iluminação pública e o maior uso de fachadas ativas, tornando o ambiente da calçada um local menos inóspito. Tais mudanças em aspectos físicos do ambiente urbano podem influenciar positivamente as escolhas dos usuários. Conectando essa informação, com a pergunta 8 na primeira parte do questionário, verificamos que um dos principais motivos para

o turno em que os respondentes realizam menos viagens a pé ser o turno da noite deve-se ao fato de que a falta de iluminação pública de qualidade aliada a outros aspectos gera um ambiente de insegurança de acordo com a percepção dos usuários.

Os parâmetros ponderadores θ de cada características são apresentados na figura abaixo de forma ordenada do maior para o menor gerando uma percepção de escala de influência e importância.

Figura 18 - Valor das 9 características das calçadas



(fonte: elaborado pelo autor)

“Conexões Seguras” (2,59) e “Superfície Qualificada” (2,67) foram a terceira e segunda características mais importantes. A qualidade da superfície das calçadas, sem buracos ou desníveis, aliada a presença de conectores como faixas de travessia seguras entre diferentes quadras e posicionadas nos pontos adequados por onde os pedestres transitam regularmente são de fato características extremamente importantes para tornar um bairro mais caminhável. Possivelmente, em países desenvolvidos, onde a segurança pública não é um problema tão grave na sociedade, estas características estariam no topo da lista.

“Dimensionamento Adequado” (2,35) foi a quarta característica das calçadas dentro do ranking de importância de acordo com a amostra. Assim, podemos ver que o pedestre considera relevante uma faixa livre, sem obstáculos, que comporte o fluxo de pedestres. Este resultado possui sentido, considerando que o bairro com mais respondentes foi o Centro Histórico, com 20% do total de questionários online preenchidos, e diversas calçadas nesse bairro ficam saturadas em função de um intenso fluxo de pedestres durante a semana, especialmente no início da manhã, almoço e final de tarde. Esta parcela dos respondentes escolheu dimensionamento adequado em uma proporção maior que os demais.

“Drenagem Eficiente” (2,08) e “Acessibilidade Universal” (2,03) foram a quinta e a sexta características mais importantes respectivamente. O valor de acessibilidade provavelmente teria sido maior se a pesquisa tivesse uma representatividade mais significativa de idosos e portadores de necessidades especiais. Como o questionário perguntava: “Quais as características são mais importantes para as viagens que **você** realiza a pé?”, a grande maioria de jovens estudantes que respondeu o questionário não deu tanta importância a acessibilidade, comparada a outras características. Com um valor muito próximo ao de acessibilidade universal, a característica de drenagem ficou em uma posição intermediária na classificação. Esse valor faz sentido possivelmente, pois, embora essa característica seja importante, o problema de poças e alagamentos da via não seria algo constante, acontecendo apenas em períodos mais intensos de chuva. Comparado a problemas originados pela falta de qualidade em outras características que tem impacto em praticamente todos os dias nos quais o pedestre necessita realizar viagens a pé, esse atributo possui uma menor relevância.

“Mobiliário Urbano” (0,57) e “Vegetação” (0,85) foram a oitava e sétima características mais importantes. Assim como “Sinalização Informativa”, tais características parecem não ser percebidas como aspectos essenciais de uma calçada e sim características complementares que melhoram a qualidade da caminhada. Contudo, vale destacar que a presença de mobiliário urbano possui influência direta na permanência de pedestres por mais tempo na calçada, o que impacta diretamente na percepção de segurança da rua, pois uma calçada com mais pessoas gera um ambiente mais atrativo e reduz as chances de um possível assalto por exemplo. Quanto à vegetação, os habitantes de Porto Alegre possuem calçadas bastante arborizadas, uma vez que Porto Alegre está em quarto lugar entre as cidades acima de 1 milhão de habitantes no ranking de arborização de acordo com o censo de 2010. Contudo, especialmente no verão, a falta de arborização pode gerar ilhas de calor nos centros das grandes cidades impactando negativamente a disposição de um pedestre a caminhar.

A característica menos importante, que teve o valor θ fixado em 0 na modelagem, foi “Sinalização Informativa”. Tal característica era definida para os respondentes através de exemplos como mapas para pedestres com raios de caminhada e também sinalização viária específica para pedestres, como semáforos ou placas de sinalização de pontos de interesse na região. Embora esse aspecto possa tornar o ambiente das calçadas mais agradável e auxiliar a população, especialmente turistas, em como se deslocar pelo bairro, na opinião dos respondentes, diversos outros aspectos da infraestrutura de uma calçada devem receber maior atenção antes de medidas tão específicas.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho determinou a importância relativa de 9 características principais de uma calçada através de um questionário online utilizando a metodologia de preferência declarada *Best-Worst Scaling* caso 1 e modelando os dados através do modelo *Logit* Multinomial. Assim, através de uma amostra de 135 respondentes da cidade de Porto Alegre, foi gerado um ranking de quais características de uma calçada são mais importantes para realizar viagens a pé de acordo com a percepção dos usuários. Tal hierarquização pode contribuir para tomadores de decisão definirem qual infraestrutura deve ser priorizada em projetos de requalificação urbana que visem a incentivar a mobilidade a pé.

As 9 características das calçadas apresentadas no questionário são baseadas na revisão bibliográfica realizada que destaca e explica a importância de cada característica para uma calçada. A revisão bibliográfica também conecta as características da calçada com conceitos de caminhabilidade e ruas completas, mostrando como essa série de aspectos do ambiente por onde transita o pedestre são essenciais para a qualidade de vida da população e têm a capacidade de incentivar ou não mais viagens a pé.

A coleta dos dados através do método de preferência *Best-Worst Scaling* permite que a tomada de decisão dos indivíduos seja analisada de forma mais precisa, respeitando as escolhas através de trocas compensatórias entre atributos. Os resultados da modelagem mostraram que a característica considerada mais importante de uma calçada para realizar viagens a pé é “Segurança Permanente” e a menos importante “Sinalização Informativa”. O processo metodológico de projeto de experimentos para elaboração e aplicação do questionário, modelagem e análise dos dados está descrito detalhadamente no capítulo 7 para futuras pesquisas.

As principais limitações desse trabalho foram relacionadas ao tamanho e a não representatividade da amostra. Sugere-se que em futuros trabalhos esse banco de dados de

respostas possa ser ampliado através de questionários *in loco* aplicados em diferentes bairros de Porto Alegre. Outras análises futuras poderiam ser relacionadas a novos modelos que considerassem a influência combinada de diferentes aspectos pessoais como gênero e renda no padrão de escolha das características mais e menos importantes.

Por fim, o resultado dessa pesquisa atingiu o objetivo principal definido nas diretrizes iniciais de forma satisfatória e a análise desse resultado esta alinhada com outros estudos relacionados ao assunto.

REFERÊNCIAS

- ABCP (Associação Brasileira de Concreto Portland). **Manual de concreto estampado e concreto convencional moldado in loco: Passeio Público**. São Paulo, 2010.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.
- ADRIAZOLA-STEIL, D. H.; LINDAU, L. A.; JOHN, V. S. **Segurança viária em sistemas prioritários para ônibus: recomendações para integrar a segurança no planejamento, projeto e operação das principais rotas de ônibus**. Washington DC: EMBARQ/World Bank Group, 2015.
- ALVAREZ, E.; CAMISÃO, V. **Guia operacional de acessibilidade para projetos em desenvolvimento urbano com critérios de desenho universal**. Inter-American Development Bank. Brasília, 2007.
- AMÂNCIO, M. A.; SANCHES, S. P. **Identificação das variáveis do meio físico urbano que incentivam os deslocamentos pelo modo a pé**. In: Anais do 1º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. Portugal, 2005.
- BARBOSA, R.; et al. **Vegetação urbana: análise experimental em cidade de clima quente e úmido**. Encontro Nacional e Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído. Curitiba, 2003.
- BARCZAK, R; DUARTE, F. **Impactos ambientais da mobilidade urbana: cinco categorias de medidas mitigadoras**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 4, n. 1, p. 13-32. Curitiba, 2012.
- _____. M.; LERMAN, S.R. **Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand**. Cambridge, MA: MIT Press, 1985.
- BEN-AKIVA, M., MORIKAWA, T. AND SHIROISHI, F. **Analysis of the reliability of preference ranking data**. Journal of Business Research 24, 149–164, 1992
- BIERLAIRE, M. et al. **Integrated transport and land use modeling for sustainable cities**. 1 ed. Suíça: Routledge, 2015.
- BRASIL. Código Nacional de Trânsito. **Lei nº 5.108**, de 21 de setembro de 1966. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 11 abr. 2007.
- _____. Ministério da Justiça. **CTB – Código de Trânsito Brasileiro: Legislação Complementar**. Brasília: Departamento Nacional de Trânsito, 2005.
- BRIESCH, R.; CHINTAGUNTA, P.; MATZKIN, R. L. **Nonparametric Discrete Choice Models with Unobserved Heterogeneity**. Journal of Business and Economic Statistics, Vol. 28, No. 2. United States of America. Boston, 2009.

- CASTAGNA, G. **Drenagem vs. manejo sustentável de água de chuva: a experiência de Portland.** Infraestrutura Urbana. Projetos, Custos e Construção. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes_tecnicas/37/drenagem-vs-manejo-sustentavel-de-agua-dechuva-a-308750-1.aspx>. Acesso em: 23 out. 2017.
- CENTRAL LONDON PARTNERSHIP. **Legible London. A way finding study.** London, United Kingdom, 2006.
- CHAPMAN, R.G.; STAELIN, R. **Exploiting rank ordered choice set data within the stochastic utility model.** Journal of Marketing Research 19, 288–301, 1982
- CITY OF NEW YORK. **Active Design Guideline. Promoting Physical Activity and Health Design.** New York, USA. 2010.
- DA SILVA, N. R. R. **Avaliação do nível de serviço de calçadas em cidade de porte médio, considerando a percepção de usuários e técnicos.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.
- EPTC (Empresa Pública de Transporte e Circulação). **EPTC vai instalar 170 metros de gradis junto à rodoviária.** Prefeitura de Porto Alegre. Porto Alegre, 2011.
- FINN, A.; LOUVIERE, J. J. **Determining the appropriate response to evidence of public concern: the case of food safety.** Journal of Public Policy & Marketing, p. 12-25, 1992.
- GEHL, J. **Public spaces for a changing public life.** Royal British Institute of Architects. Bristol, 2005.
- GHIDINI, R. **A caminhabilidade: medida urbana sustentável.** Revista dos Transportes Públicos–ANTP, v. 33. São Paulo, 2011.
- GLOBAL NCAP (Global New Car Assessment Program). **Promoting safer cars worldwide.** London, United Kingdom 2016.
- GOLBSPAN, R. B. **Determinação da importância das características que influenciam a distância de caminhada de acesso ao transporte público.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.
- GOLD, P. **Qualidade de Calçadas no Município de São Paulo.** Relatório Final. São Paulo, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: características da população e dos domicílios.** Rio de Janeiro, 2011.
- JACOBS, J. **The death and life of great American cities.** New York: Vintage, 2016.
- JUNIOR, K.; GUIMARÃES, C. L. **Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias.** UFSCAR. São Carlos, 2007.
- KARSSENBERG, H. et al. **A cidade ao nível dos olhos: lições para os plinths.** Segunda versão ampliada. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2015.

LAPLANTE, J.; MCCANN, B. **Complete Streets: We Can Get There from Here**. Institute of Transportation Engineers. Vol. 78, Iss. 5. ITE Journal. Washington, 2008.

LARRAÑAGA, A. M. **Análise do padrão comportamental de pedestres**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

_____. et al. **Estimando a importância de características do ambiente construído para estimular bairros caminháveis usando o best-worst scaling**. ANPET, v. 24, n. 2, p. 13-20, 2015.

_____. **Estrutura Urbana e Viagens a pé**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

_____. et al. **The Influence of Built Environment and Travel Attitudes on Walking: A Case Study of Porto Alegre, Brazil**. International Journal of Sustainable Transportation 10 (4), p. 332-342, 2016

LOUVIERE, J.; et al. **An introduction to the application of (case 1) best-worst scaling in marketing research**. Intern Journal of Research in Marketing. no.30 pp. 292–303. Australia, 2013.

_____; FLYNN, Terry N.; A. A. J. Marley. **Best-worst scaling: Theory, Methods and Applications**. 1 ed. Reino Unido: Cambridge University Press, 2015.

MAUS, V. W.; RIGHES, A. A.; BURIOL, G. A. **Pavimentos permeáveis e escoamento superficial da água em áreas urbanas**. Simpósio De Recursos Hídricos Do Norte E Centro-Oeste, v. 1, p. 17. Cuiabá, 2007.

MCCANN, B.; RYNNE, S. **Complete the streets**. American Planning Association, v. 71, n. 5, p. 18-23. Chicago, 2005.

MCFADDEN, D. Econometric models of probabilistic choice. **Structural analysis of discrete data with econometric applications**, v. 198272. Berkeley University of California, 1981.

MCFADDEN, D. **The measurement of urban travel demand**. Journal of public economics, v. 3, n. 4, p. 303-328. USA, 1974.

MESQUITA, R. T. **Capacitação em Acessibilidade – Apostila de curso**. Curitiba: FAE Training & CREA-PR, 2008.

MÜHLBACHER, A. C. et al. **Experimental measurement of preferences in health and healthcare using best-worst scaling: an overview**. Health economics review, v. 6, n. 1, p. 2. New York: Springer, 2016.

ORTÚZAR, J. D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling Transport**. 4th ed. Chichester: Wiley, 2011.

PEÑA-GARCÍA, A.; et al. **Impact of public lighting on pedestrians' perception of safety and well-being**. Safety Science. Amsterdam: Elsevier, 2015.

SERRA, J. M. **Elementos urbanos: mobiliário y microarquitectura**. Barcelona: Gustavo Gili, 1996.

SILVA, A. N. R.; et al. **SIG - Uma Plataforma para Introdução de Técnicas Emergentes no Planejamento Urbano, Regional e de Transportes: uma Ferramenta 3D para Análise Ambiental Urbana, Avaliação Multicritério, Redes neurais artificiais.** São Carlos, 2004.

_____. COSTA, M. S.; MACEDO, M. H. **Multiple Views of Sustainable Urban Mobility in a Developing Country – The Case of Brazil.** Proceedings of 11th World Conference on Transport Research, WCTR, Berkeley, USA, 2007.

SPECK, Jeff. **Walkable city: How downtown can save America, one step at a time.** United Kingdom: Macmillan, 2012.

TRANSPORT FOR LONDON. **Pedestrian Comfort Guidance for London.** Guidance Document, first edition. London, United Kingdom, 2010.

TRANSPORT FOR LONDON. **Yellow Book. A Prototype way finding system for London.** Legible London. London, United Kingdom, 2007.

WRI BRASIL (World Resources Institute Brasil). **8 Princípios da Calçada.** Porto Alegre, 2017.

APÊNDICE A – Modelo de Questionário Aplicado

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Uma calçada pode ser considerada de qualidade em virtude de diversas características, incentivando a população a realizar mais viagens a pé ou não.

Essa pesquisa tem o objetivo de identificar quais **Características das Calçadas** são mais importantes. O trabalho faz parte de um trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil da UFRGS do aluno **Bruno Braga Batista**.

Qualquer dúvida entre em contato pelo e-mail: brunobraga20@hotmail.com

A pesquisa não requer nenhuma identificação e estará disponível até o início de maio.

Avançar

0%



Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

1. Qual o seu sexo? *

- Masculino
 - Feminino
-

2. Qual a sua faixa etária? *

- Menos de 20 anos
 - Entre 20 e 30 anos
 - Entre 31 e 40 anos
 - Entre 41 e 50 anos
 - Entre 51 e 60 anos
 - Mais de 60 anos
-

3. Qual a sua ocupação? *

Selecione

4. Qual a sua renda FAMILIAR mensal?

- 1 a 5 salários mínimos (1000 a 5000 reais)
- 5 a 10 salários mínimos (5000 a 10000 reais)
- 10 a 15 salários mínimos (10000 a 15000 reais)
- 15 a 20 salários mínimos (15000 a 20000 reais)
- Acima de 20 salários mínimos (+ 20000 reais)

5. Você realiza viagens utilitárias a pé (Ex: ir ao trabalho, estudo, compras ou retorno à casa) em distância superior a um quarteirão ao menos três vezes por semana?

- Sim
- Não

6. Em qual bairro você realiza a maioria das suas viagens a pé em Porto Alegre? *

7. Em qual turno você realiza geralmente MAIS viagens a pé? *

Selecione

8. Em qual turno você realiza geralmente MENOS viagens a pé?

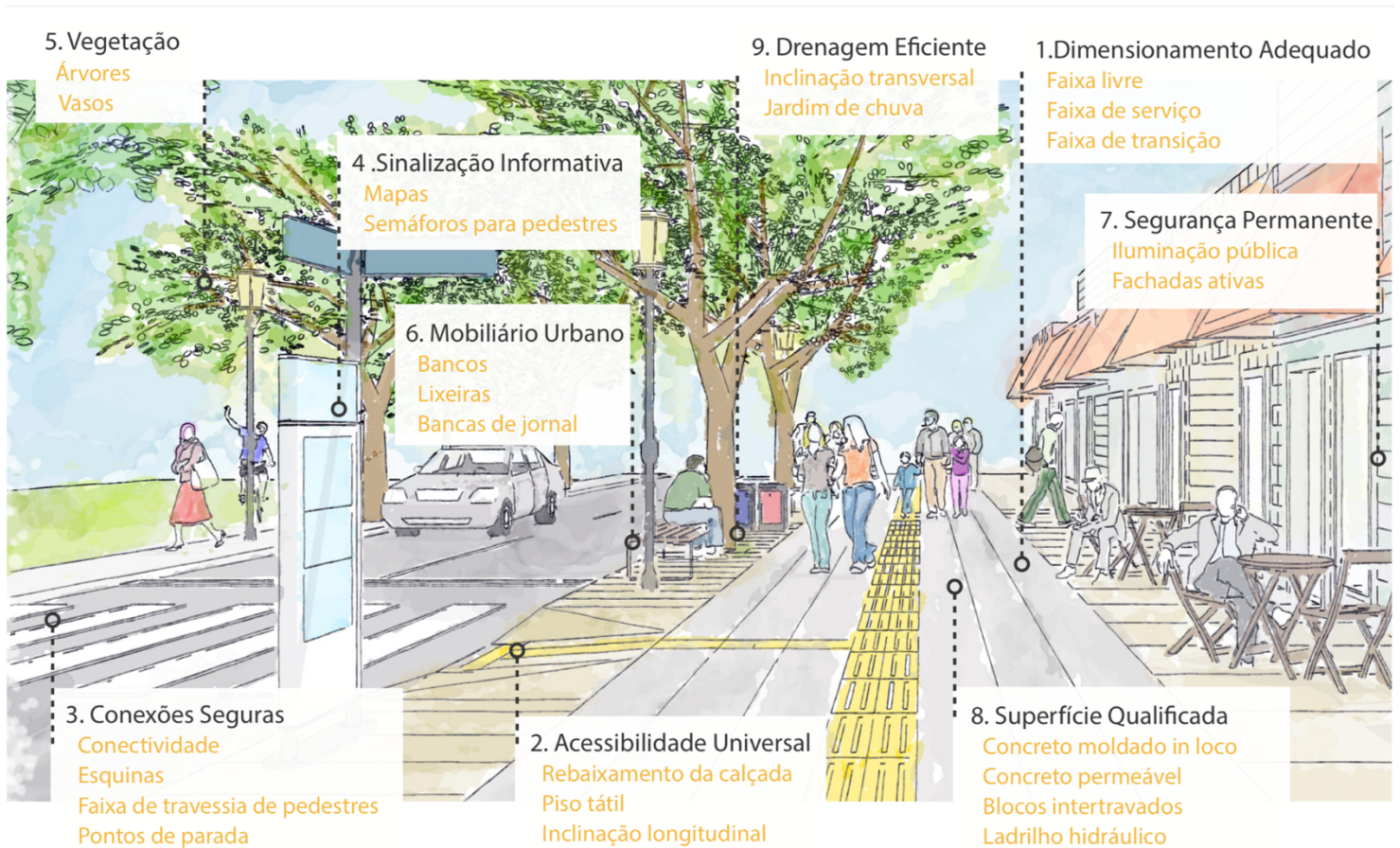
Selecione

Voltar

Avançar

Nas seguintes páginas, serão apresentadas algumas características das calçadas. Será solicitado que indique qual das características apresentadas em cada caso você considera MAIS e MENOS importante para estimular os deslocamentos a pé.

As **Características das Calçadas** apresentadas serão:



1. **Dimensionamento Adequado** - Largura suficiente, sem obstáculos, para comportar o fluxo de pedestres.
2. **Acessibilidade Universal** - Acessível para todos os seus usuários, em especial com equipamentos para pedestres com mobilidade reduzida e necessidades especiais.
3. **Conexões Seguras** - Travessias de pedestres bem sinalizadas e próximas, pontos de ônibus bem equipadas e tempos semafóricos adequados para os pedestres.
4. **Sinalização Informativa** - O uso de mapas para pedestres é uma ótima medida para incentivar o transporte a pé na região, especialmente em regiões que recebem turistas.
5. **Vegetação** - Ruas arborizadas têm uma sensação térmica muito mais agradável, especialmente no verão.
6. **Mobiliário Urbano** - Alguns exemplos são bancos, lixeiras, caixas de correio e bancas de jornal.
7. **Segurança Permanente** - Considera o quão seguro um pedestre se sente na calçada. Qualidade da iluminação pública e a presença de fachadas ativas são exemplos.
8. **Superfície Qualificada** - A calçada deve ser feita com um material de qualidade e fácil manutenção, não apresentando buracos, sendo universalmente seguro para todos.
9. **Drenagem Eficiente** - As calçadas devem apresentar medidas que evitem alagamentos e formação de poças em dias chuvosos.

Indique a característica que considera MAIS importante para estimular a caminhada e a que considera MENOS importante entre as 3 opções destacadas em cada uma das questões a seguir.

Imagem: WRI Brasil, 2017

9. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Acessibilidade Universal	Sinalização Informativa	Superfície Qualificada
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

13%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Dimensionamento Adequado - Largura suficiente, sem obstáculos, para comportar o fluxo de pedestres.

Sinalização Informativa - O uso de mapas para pedestres é uma ótima medida para incentivar o transporte a pé na região, especialmente em regiões que recebem turistas.

Vegetação - Ruas arborizadas têm uma sensação térmica muito mais agradável, especialmente no verão.

10. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé na linha superior e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Dimensionamento Adequado	Sinalização Informativa	Vegetação
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

20%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Sinalização Informativa - O uso de mapas para pedestres é uma ótima medida para incentivar o transporte a pé na região, especialmente em regiões que recebem turistas.

Segurança Permanente - Considera o quão seguro um pedestre se sente na calçada. Qualidade da iluminação pública e a presença de fachadas ativas são exemplos.

Drenagem Eficiente - As calçadas devem apresentar medidas que evitem alagamentos e formação de poças em dias chuvosos.

11. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Sinalização Informativa	Segurança Permanente	Drenagem Eficiente
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

27%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Conexões Seguras - Travessias de pedestres bem sinalizadas e próximas, pontos de ônibus bem equipadas e tempos semafóricos adequados para os pedestres.

Sinalização Informativa - O uso de mapas para pedestres é uma ótima medida para incentivar o transporte a pé na região, especialmente em regiões que recebem turistas.

Mobiliário Urbano - Alguns exemplos são bancos, lixeiras, caixas de correio e bancas de jornal.

12. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Conexões Seguras	Sinalização Informativa	Mobiliário Urbano
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

33%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Dimensionamento Adequado - Largura suficiente, sem obstáculos, para comportar o fluxo de pedestres.

Acessibilidade Universal - Acessível para todos os seus usuários, em especial com equipamentos para pedestres com mobilidade reduzida e necessidades especiais.

Conexões Seguras - Travessias de pedestres bem sinalizadas e próximas, pontos de ônibus bem equipadas e tempos semafóricos adequados para os pedestres.

13. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Dimensionamento Adequado	Acessibilidade Universal	Conexões Seguras
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

40%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Acessibilidade Universal - Acessível para todos os seus usuários, em especial com equipamentos para pedestres com mobilidade reduzida e necessidades especiais.

Vegetação - Ruas arborizadas têm uma sensação térmica muito mais agradável, especialmente no verão.

Segurança Permanente - Considera o quão seguro um pedestre se sente na calçada. Qualidade da iluminação pública e a presença de fachadas ativas são exemplos.

14. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé na linha superior e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Acessibilidade Universal	Vegetação	Segurança Permanente
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

47%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Acessibilidade Universal - Acessível para todos os seus usuários, em especial com equipamentos para pedestres com mobilidade reduzida e necessidades especiais.

Mobiliário Urbano - Alguns exemplos são bancos, lixeiras, caixas de correio e bancas de jornal.

Drenagem Eficiente - As calçadas devem apresentar medidas que evitem alagamentos e formação de poças em dias chuvosos.

15. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Acessibilidade Universal	Mobiliário Urbano	Drenagem Eficiente
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

53%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Dimensionamento Adequado - Largura suficiente, sem obstáculos, para comportar o fluxo de pedestres.

Superfície Qualificada - A calçada deve ser feita com um material de qualidade e fácil manutenção, não apresentando buracos, sendo universalmente seguro para todos.

Drenagem Eficiente - As calçadas devem apresentar medidas que evitem alagamentos e formação de poças em dias chuvosos.

16. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Dimensionamento Adequado	Superfície Qualificada	Drenagem Eficiente
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

60%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Vegetação - Ruas arborizadas têm uma sensação térmica muito mais agradável, especialmente no verão.

Mobiliário Urbano - Alguns exemplos são bancos, lixeiras, caixas de correio e bancas de jornal.

Superfície Qualificada - A calçada deve ser feita com um material de qualidade e fácil manutenção, não apresentando buracos, sendo universalmente seguro para todos.

17. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Vegetação	Mobiliário Urbano	Superfície Qualificada
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

67%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Conexões Seguras - Travessias de pedestres bem sinalizadas e próximas, pontos de ônibus bem equipadas e tempos semafóricos adequados para os pedestres.

Segurança Permanente - Considera o quão seguro um pedestre se sente na calçada. Qualidade da iluminação pública e a presença de fachadas ativas são exemplos.

Superfície Qualificada - A calçada deve ser feita com um material de qualidade e fácil manutenção, não apresentando buracos, sendo universalmente seguro para todos.

18. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Conexões Seguras	Segurança Permanente	Superfície Qualificada
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

73%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Dimensionamento Adequado - Largura suficiente, sem obstáculos, para comportar o fluxo de pedestres.

Mobiliário Urbano - Alguns exemplos são bancos, lixeiras, caixas de correio e bancas de jornal.

Segurança Permanente - Considera o quão seguro um pedestre se sente na calçada. Qualidade da iluminação pública e a presença de fachadas ativas são exemplos.

19. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Dimensionamento Adequado	Mobiliário Urbano	Segurança Permanente
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

80%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Conexões Seguras - Travessias de pedestres bem sinalizadas e próximas, pontos de ônibus bem equipadas e tempos semafóricos adequados para os pedestres.

Vegetação - Ruas arborizadas têm uma sensação térmica muito mais agradável, especialmente no verão.

Drenagem Eficiente - As calçadas devem apresentar medidas que evitem alagamentos e formação de poças em dias chuvosos.

20. Dentre as 3 características abaixo, assinale a característica de uma calçada que você considera **mais importante** para as viagens que você realiza a pé **na linha superior** e a característica que você considera **menos importante na linha inferior**. *

	Conexões Seguras	Vegetação	Drenagem Eficiente
Mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menos importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Voltar

Avançar

87%

Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

21. Comentários, críticas e sugestões são bem-vindos!

[Voltar](#)[Enviar](#)

93%



Pesquisa sobre Hierarquização das Características das Calçadas

Obrigado por ter respondido à pesquisa! Esperamos compreender melhor através dessas respostas quais as características das calçadas são mais importantes para os pedestres e devem ser priorizadas.

100%

