

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E
REGIONAL**

**AValiação DO NÍVEL DE SERVIÇO DE CALÇADAS EM CIDADE DE
PORTE MÉDIO, CONSIDERANDO A PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS E
TÉCNICOS.**

Autor: Newton Rogério Rutz da Silva

Engenheiro Civil

Orientador: Prof. Dr. Emilio Merino Domingues

Arquiteto e Urbanista

PORTO ALEGRE

2008

NEWTON ROGÉRIO RUTZ DA SILVA

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DE CALÇADAS EM CIDADE
DE PORTE MÉDIO, CONSIDERANDO A PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS
E TÉCNICOS.**

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-graduação em Planejamento
Urbano e Regional da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como
requisito parcial à obtenção de título de
Mestre em Planejamento Urbano e
Regional.**

**Orientador: Prof. Dr. Emilio Merino
Domingues**

PORTO ALEGRE

2008

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Emilio Merino pelo exemplo de competência profissional, dedicação e companheirismo que marcaram o seu papel de orientador. Obrigado pela confiança e pelo tempo que compartilhou comigo.

A todos os docentes e colegas do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, e a Mariluz Grando da secretária do PROPUR.

Ao saudoso Prof. Arquiteto Edson Ueda pela colaboração e valioso auxílio na execução do projeto de pesquisa.

A arquiteta Ederlene Colpo pela companhia e pelo tempo dedicado na discussão deste trabalho.

Aos Eng^o. Álvaro Cabrini, Joel Kruger, diretores do CREA-PR. Ao Renato Barros, gerente de informática do CREA-PR, pela valiosa contribuição na coleta de dados.

A Eng^a. Luciana Ferro, da EPTC de Porto Alegre, pelas instruções no uso do programa de estatística.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho dedico um especial agradecimento.

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo,
qualquer um pode começar de novo e fazer um novo fim”.

Chico Xavier

RESUMO

Ao se discutir a calçada como o “cenário”, onde acontecem as cenas urbanas de uma cidade, e seus “atores” – a população usuária – é possível entender os conflitos gerados pela escolha de um determinado piso, localização de um mobiliário, possibilidade de uma aglomeração, existência de uma vegetação, delimitação diferenciada de seus usuários. Ao se avaliarem as calçadas em conjunto com seu paisagismo, seu mobiliário, sua distribuição de uso e seus fatores históricos, é possível identificar conceitos anteriores de pensamento (e necessidade) urbano que não atendem aos desejos de hoje.

As situações acima descritas aparecerão com a falta de controle no planejamento dos espaços urbanos e na permissividade desenfreada de ações particulares sobre o uso coletivo. São conflitos que gerarão problemas relativos à segurança dos usuários, ao impedimento de uso dos espaços públicos, à simples circulação das pessoas.

O estudo e interpretação de determinados conjuntos de dados envolve muitas vezes a análise de um grande número de variáveis, constituindo-se em um trabalho difícil e demorado. O emprego de métodos multivariados, como a Análise de Componentes Principais (ACP), destaca-se como uma ferramenta bastante útil quando o número de variáveis é grande. A ACP destina-se à análise de dados quantitativos e este trabalho se propôs a descrever e avaliar o uso de uma análise quantitativa em conjunto com dados qualitativos.

As técnicas são aplicadas a um estudo de caso dirigido na área central da cidade de Foz do Iguaçu com o objetivo de avaliar o nível de serviço das calçadas existentes através de uma análise conjunta de fatores qualitativos e quantitativos, visando a melhoria da acessibilidade dos pedestres em geral.

Palavra-chave: Pedestres, Calçadas, ACP, Métodos multivariados, Acessibilidade.

ABSTRACT

In discussing the sidewalk as the “scenario”, where the scenes take place in an urban city, and its “players” – the user population – it is possible to understand the conflicts generated by choosing a particular floor, a location of furniture, possibility of conurbation, the existence of vegetation, differentiated demarcation of its users. When evaluating the sidewalks in conjunction with your landscaping, your furniture, your use and distribution of their historical factors can be identified earlier concepts of thought (and need) that do not meet city desires today.

The situations described above appear with the lack of control in the planning of urban spaces and unbridled permissiveness of particular actions on collective use. These are conflicts that generate safety issues for users, unable to use public spaces, the simple movement of persons.

The interpretation and study of certain sets of data often involves the analysis of a large number of variables, being in a difficult and time consuming. The use of multivariate methods such as Principal Component Analysis (PCA), stands out as very useful tool when the number of variables is large. The PCA is intended for the analysis of quantitative data and this work was to describe and evaluate the use of a quantitative analysis in conjunction with qualitative data.

The techniques are applied to a case study aimed at the central area of the city of Foz do Iguaçu in order to assess the level of service of existing sidewalks through a joint analysis of qualitative and quantitative factors in order to improve the accessibility of pedestrian general.

Keywords: Pedestrian, Sidewalks, PCA, Methods multivariate, Accessibility.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 - TEMA	1
1.2 - PROBLEMA DE PESQUISA	1
1.3 - JUSTIFICATIVA	7
1.4 - OBJETIVOS	9
1.4.1 – Objetivo Geral	9
1.4.2 – Objetivos Específicos	9
1.5 – HIPÓTESES	10
1.6 – ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	10
CAPÍTULO 2 – PADRÕES CONFIGURAÇONAIIS URBANOS	12
2.1 – INTRODUÇÃO	12
2.2 – AS ORIGENS DOS PADRÕES DAS RUAS	12
2.3 – OS PRIMEIROS SUBÚRBIOS NA INGLATERRA	15
2.4 - O AUTOMÓVEL E O CENÁRIO URBANO	16
2.4.1 – O Automóvel no Início dos Anos 1900	17
2.5 – O AUMENTO DO PLANEJAMENTO GLOBAL	18
2.6 – O MODELO CIDADE JARDIM	19
2.7 – O MODERNISMO EUROPEU E A NOVA VISÃO PARA AS RUAS.....	21
2.8 – O SURGIMENTO DA ENGENHARIA DE TRÁFEGO.....	23
CAPÍTULO 3 – PEDESTRE	25
3.1 – DEFINIÇÃO PARA PEDESTRE	25
3.2 – CARACTERÍSTICAS DE DESLOCAMENTO A PÉ	27

3.3 – A LEGISLAÇÃO E A CONDIÇÃO DE PEDESTRE	29
3.4 – O PEDESTRE E OS ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO	32
3.5 – PADRÕES DE DESLOCAMENTO NAS CIDADES RASILEIRAS.....	37
3.6 – COMO AS PESSOAS ORGANIZAM SEUS DESLOCAMENTOS	40
3.7 – PAPÉIS DESEMPENHADOS NO TRÂNSITO	42
3.8 – A CIDADE E O SISTEMA DE CIRCULAÇÃO	45
3.9 – MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE	46
3.10 – ESTRATÉGIAS DE REPRODUÇÃO	48
3.11 – TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO NA CIRCULAÇÃO	52
3.12 – A OCUPAÇÃO DO SOLO E O PEDESTRE	54
CAPÍTULO 4 – QUALIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS DE CAMINHADA	58
4.1 – VARIÁVEIS RELACIONADAS À QUALIDADE DOS ESPAÇOS PARA PEDESTRES	59
4.2 – METODOLOGIAS QUANTITATIVAS PARA AFERIÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DOS ESPAÇOS DE CAMINHADA	64
4.3 – METODOLOGIAS QUALITATIVAS PARA A AFERIÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO EM ESPAÇOS DE CAMINHADA	67
4.3.1 – Ferramentas para Auditoria da Caminhabilidade	72
4.4 – ESTUDOS DE APLICABILIDADE DO ÍNDICE DE SERVIÇO.....	74
4.4.1 – Aplicações no Brasil.....	76
CAPÍTULO 5 – FERRAMENTAS DE ANÁLISE	80
5.1 – ESCALAS: CONCEITOS GERAIS	80
5.1.1 – Tipos de Escalas	81
5.1.1.1 – Escalas nominais	81
5.1.1.2 – Escalas ordinais	82

5.1.1.3 – Escalas de intervalo	83
5.1.1.4 – Escalas razão	84
5.2 – ATITUDES	86
5.3 – ESCALAS DE LIKERT	90
5.4 – ANÁLISE FATORIAL	92
5.5 – ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP)	94
5.5.1 – Descrição da Análise de Componentes Principais.....	96
5.5.2 – Solução Algébrica da Matriz ACP.....	97
5.5.3 – A Análise dos Autovalores	99
CAPÍTULO 6 – METODOLOGIA	101
6.1 – ESTUDO DE CASO	101
6.2 – COLETA DE DADOS DOS TÉCNICOS	105
6.3 – COLETA DE DADOS DOS USUÁRIOS	110
6.3.1 – Resultados da Pesquisa	111
6.3.1.1 – Perfil dos entrevistados	111
6.3.2 – Resultados do Grau de Importância das Variáveis de Caracterização das Calçadas	116
6.3 – PONDERAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO DAS CALÇADAS	118
CAPÍTULO 7 – CONCLUSÃO	125
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
ANEXOS	137

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 -	Intervenções no transporte, decorrentes de atitudes adotadas por pedestres	3
Tabela 3.1 -	Fatores relacionados, decorrentes de atitudes adotadas por pedestres	28
Tabela 3.2 -	Distribuição percentual dos deslocamentos diários por modo de transporte ...	39
Tabela 3.3 -	Distribuição percentual dos deslocamentos diários por motivo	39
Tabela 3.4 -	Papéis diretos desempenhados no trânsito	43
Tabela 3.5 -	Mobilidade das pessoas segundo a renda e o gênero	50
Tabela 3.6 -	Orçamentos de tempo e espaço das famílias, de acordo com a renda	51
Tabela 3.7 -	Áreas destinadas a rodovias em alguns países do mundo	57
Tabela 3.8 -	Comparação entre características do uso do solo por distribuição das atividades	57
Tabela 4.1 -	Variáveis utilizadas para descrever o aspecto de qualidade dos espaços para pedestres	62
Tabela 4.2 -	Comparação dos valores numéricos dos níveis de serviço	66
Tabela 4.3 -	Nível de serviço das travessias de pedestres baseado nos tempos de espera semafórica junto às travessias	67
Tabela 4.4 -	Pontuação dos indicadores de qualidade das calçadas	69
Tabela 4.5 -	Faixas de índice de qualidade e níveis de serviço	70
Tabela 4.6 -	Planilha de cálculo dos fatores da caminhabilidade	74
Tabela 4.7 -	Pesquisas relacionadas com o tema do projeto	78
Tabela 5.1 -	Propriedades dos sistemas de números	81
Tabela 5.2 -	Escala nominal	82
Tabela 5.3 -	Escala ordinal	83
Tabela 5.4 -	Características das escalas básicas de medição	85
Tabela 5.5 -	Escalas de mensuração	86
Tabela 5.6 -	Características de atitudes	87
Tabela 5.7 -	Conceitos de crenças e atitudes	88
Tabela 5.8 -	Escala de Likert	92
Tabela 6.1 -	Perfil do município de Foz do Iguaçu	103
Tabela 6.2 -	Número de visitantes estrangeiros no Parque Nacional do Iguaçu	103

Tabela 6.3 - Categoria profissional dos técnicos	105
Tabela 6.4 - Principal fator de importância no deslocamento de pedestres	106
Tabela 6.5 - Resultados dos questionários realizados na Fase – 1	107
Tabela 6.6 - Indicadores mais citados em relação ao aspecto conforto	108
Tabela 6.7 - Indicadores mais citados em relação ao aspecto segurança	108
Tabela 6.8 - Indicadores mais citados em relação ao aspecto ambiental	108
Tabela 6.9 - Total de respostas sobre o impacto das variáveis do aspecto conforto	109
Tabela 6.10 - Total de respostas sobre o impacto das variáveis do aspecto segurança	109
Tabela 6.11 - Total de respostas sobre o impacto das variáveis de aspectos ambientais	110
Tabela 6.12 - Perfil dos usuários entrevistados	115
Tabela 6.13 - Principal fator de importância no deslocamento de pedestres	116
Tabela 6.14 - Total de respostas sobre a importância das variáveis do aspecto conforto	117
Tabela 6.15 - Total de respostas sobre a importância das variáveis do aspecto segurança	117
Tabela 6.16 - Total de respostas sobre a importância das variáveis do aspecto ambiental	117
Tabela 6.17 - Denominação das variáveis em estudo	119
Tabela 6.18 - Variância explicada – Autovalores	120
Tabela 6.19 - Correlação entre variáveis iniciais e componentes principais	122
Tabela 6.20 - Coeficientes finais dos componentes principais – Autovetores	123
Tabela 6.21 - Estatística descritiva da amostra	124

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1.1 - Divisão modal nas cidades brasileiras com mais de 30 mil habitantes	06
Figura 3.1 - Inclinações recomendadas para calçadas	34
Figura 3.2 - Composição básica dos elementos da via	35
Figura 3.3 - Composição da calçada ideal	36
Figura 3.4 - Formação do padrão de deslocamentos	38
Figura 3.5 - Estrutura, meios, sistemas e ambiente construído	45
Figura 3.6 - Padrões de deslocamento de duas famílias diferentes	52
Figura 3.7 - Relação entre planejamento urbano, de transporte e da circulação	54
Figura 4.1 - Condições de calçadas existentes no centro da cidade de Foz do Iguaçu	60
Figura 5.1 - Ilustração de Scree Plot	100
Figura 6.1 - Aglomeração fronteiriça	102
Figura 6.2 - Localização da área de estudo	104
Figura 6.3 - Distribuição por sexo	112
Figura 6.4 - Faixa etária	112
Figura 6.5 - Grau de instrução	112
Figura 6.6 - Motivação de circulação pelas calçadas	113
Figura 6.7 - Frequência de acidentes	113
Figura 6.8 - Distribuição da frequência das viagens realizadas	114
Figura 6.9 - Tempo médio de caminhada	114
Figura 6.10 - Distribuição do modo de transporte	115
Figura 6.11 - Gráfico variável x autovalor	121
Quadro 6.1 - Graduação do impacto negativo das variáveis	109

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT -	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRASPE -	Associação Brasileira de Pedestres
ACP -	Análise de componentes principais
ANTP -	Associação Nacional de Transporte Público
CONTRAN -	Conselho Nacional de Trânsito
CREA -	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CTB -	Código Brasileiro de Trânsito
HCM -	Highway Capacity Manual
IBAM -	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IPARDES -	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IQC -	Índice de qualidade de calçadas
PIB -	Produto Interno Bruto

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 – TEMA

A calçada como parte da infraestrutura para mobilidade das pessoas é importante à vida urbana por sua função de garantir segurança e conforto à circulação das pessoas. As calçadas são elementos essenciais para a circulação das pessoas. A pé ou de carro, o cidadão precisa de calçadas melhores e mais seguras. No entanto, na grande maioria das cidades brasileiras, as calçadas, quando existem, se encontram em situações precárias, trazendo desconforto e insegurança aos pedestres em geral.

Uma avaliação preliminar das condições dessas calçadas aponta que grande parte é imprópria para a circulação, seja pela existência de obstáculos, seja pela precariedade ou inadequação dos materiais utilizados em sua construção. Por se tratarem de vias destinadas aos pedestres, constituem-se numa importante parcela do espaço público que se integra à infraestrutura viária da cidade.

Por isso, a análise de sua qualidade deve atender às necessidades dos diversos usuários, possibilitando a melhoria de projeto, desde pessoas fisicamente aptas, até pessoas com dificuldades de locomoção, que usam cadeiras de rodas ou outras formas de assistência à mobilidade. Tendo em vista os novos paradigmas do urbanismo centrados na cidade sustentável, destacam-se os modos de transporte não motorizados utilizados de forma a garantir a mobilidade urbana e requalificar os espaços públicos para os pedestres.

1.2 – PROBLEMA DE PESQUISA

As cidades existem devido à economia de aglomeração associada às atividades industriais e comerciais. É nelas que os setores de “ponta” se localizam, e a produtividade da mão de obra é, geralmente, maior nas áreas urbanas que nas rurais. A predominância de cidades centrais grandes e densas em muitos países em desenvolvimento sugere que estas

vantagens continuem existindo mesmo em cidades de tamanhos extremamente grandes. Nessas cidades, o transporte motorizado sobre pneus é o principal meio de locomoção.

Na maioria dos países, os transportes locais apresentam desempenho melhor e custos menores nas cidades menores do que nas grandes cidades. Estratégias estruturais para aprimorar os transportes devem, assim, se concentrar na distribuição das atividades entre as cidades, particularmente pela desconcentração planejada, ou na distribuição dentro das cidades por meio do planejamento do uso do solo e controle do desenvolvimento.

A possibilidade de manipulação do uso do solo urbano de acordo com os objetivos da política de transporte foi recentemente incorporada ao argumento ambiental pró-adensamento, com base no fato indiscutível de que o consumo per capita de petróleo nas cidades tem uma grande correlação com a densidade da área urbana como um todo. Os que defendem esse ponto de vista argumentam que a redução da densidade aumenta as distâncias percorridas, torna menos viável o transporte público, estimula um elevado uso do automóvel particular e a dependência a ele, gerando, portanto, um maior impacto ambiental per capita.

Analistas destacam, ainda, os efeitos adversos de se tornar dependente do automóvel, em especial no caso dos que não dispõem de acesso a carros particulares e se encontram progressivamente excluídos das atividades econômicas e sociais (Delgado, 2006). Desta forma constata-se que o controle efetivo do uso do solo exige acima de tudo, a disposição e a capacidade de antecipação no ato de planejar.

Muitos dos percursos de pessoas/indivíduos de baixa renda (pobres) que não dispõem de automóveis são feitos a pé e, em geral, recebem pouca prioridade no planejamento convencional de transporte, orientado com mais frequência para as movimentações dos veículos do que dos indivíduos. Se a avaliação convencional não conseguir dar conta dessas categorias de movimentação, ela não será confiável. Mesmo os métodos de planejamento participativo podem falhar se representarem insuficientemente as mulheres e os indivíduos muito pobres.

Os investimentos em infraestrutura viária podem, até certo ponto, ser direcionados para o benefício das pessoas de baixa renda. Inúmeros investimentos desse tipo têm sido favorecidos pelos projetos do Banco Mundial (ver Tabela 1.1). Pode-se investir em provisões ou na segregação de rotas para o transporte não-motorizado (inclusive para pedestres), tornando esses deslocamentos mais rápidos e protegidos. O projeto de ruas, avenidas e calçadas deve ser mais sensível às necessidades dos portadores de deficiência.

Tabela 1.1 – Intervenções no transporte urbano voltadas para a pobreza (Infra-estrutura viária)

Intervenção específica	Natureza do impacto	Impactos fiscais e nos custos	Facilidade de implementação	Exemplos do Banco mundial
Manutenção dos corredores de transporte público	Transporte público mais rápido/ barato	Moderados	Simple	Quirguistão
Pavimentação de áreas pobres	Acesso ao transporte público	Moderados	Simple	Lima
Faixas de pedestres/ ciclistas	Viagens mais protegidas. Encorajamento ao transporte não-motorizado	Moderados	Moderada	Lima, Accra
Separação de transporte não-motorizado em ruas/ avenidas existentes	Proteção. Velocidade em todas as modalidades	Baixos	Grande	Dhaka, Guangzhou

Fonte: Banco Mundial (2003)

O mais óbvio desencontro de política é o que se verifica entre, de um lado, a importância que tem para os indivíduos pobres os deslocamentos a pé e por bicicleta e, de outro, a atenção que é dispensada a esses modos no projeto e na gestão da infraestrutura. Nos países mais pobres, mais da metade do total das viagens é realizada a pé, as quais, ainda assim, são consideradas uma questão secundária, em vez de um elemento central.

Uma combinação de investimentos em infraestrutura, gestão do tráfego e medidas econômicas pode tornar o transporte não-motorizado mais seguro e atraente, não apenas para os mais pobres, economicamente ligados a essa categoria de transporte, como também para os não tão pobres (Jeon et al., 2006).

De acordo com estudo do Banco Mundial (2003) denominado “*Cidades em Movimento*”, o transporte não-motorizado (NMT) possui um efeito indiscutivelmente benéfico do ponto de vista ambiental. Em muitas cidades, é o principal meio de transporte dos indivíduos pobres, além de desempenhar um papel significativo como fonte de renda para eles. Assim, tem um impacto positivo muito forte sobre a pobreza.

Em locais onde se constitui no principal modal dos indivíduos pobres para viagens a trabalho, ele é também de extrema importância para a economia da cidade. Apesar desses méritos evidentes, o NMT tende a ser ignorado pelas autoridades que deliberam sobre a formulação de políticas de infraestrutura, e efetivamente desestimulados como meio de prestação de serviços.

Aparentemente, alguns governos demonstram uma preferência ideológica por modais motorizados no lugar de não-motorizados, pois entendem os primeiros como meios

tecnologicamente mais avançados. A preocupação do Banco Mundial (2003) com o NMT certamente não se baseia em preferências ideológicas por baixa tecnologia no transporte urbano. Com efeito, os impactos ambientais do transporte motorizado são acentuados por motores e combustíveis tecnologicamente ultrapassados, ao passo que os modernos veículos não-motorizados podem utilizar materiais de tecnologia avançada.

É necessária uma estratégia explícita de NMT para recuperar um círculo vicioso histórico, que desequilibra a política de transporte urbano em favor dos usuários de veículos automotores, e contra os interesses de pedestres e ciclistas. Como consequência, os meios não motorizados se tornam menos seguros, menos convenientes e menos atraentes, fazendo do declínio do NMT um prognóstico mais do que certo. Esse processo é inaceitável porque surge do fracasso em reconhecer alguns dos efeitos externos que distorcem a opção individual contra o NMT, e, portanto, prejudica os menos favorecidos, que não dispõem de meio sequer para utilizar o transporte público motorizado.

Para percursos extremamente curtos, caminhar é o principal meio de transporte na maior parte das sociedades, ricas ou pobres. Certamente, em todos os países, grande parcela das viagens envolve o modo a pé para chegar ou sair do modal principal. A participação do modo a pé pode ser muito alta. Estudos recentes de Sashdeva (1998), citado na publicação do Banco Mundial (2003), demonstram que 25% a 50% das viagens nas principais cidades indianas e cerca de metade de todas as viagens nas mais importantes localidades africanas são feitas inteiramente a pé, e que mesmo aquelas realizadas no transporte público envolvem significativas distâncias de viagens a pé.

Em cidades médias e menores, a participação do modo exclusivamente a pé no total de viagens chega a 60-70%. É evidente o domínio das viagens a pé nas distâncias menores. Mas, mesmo em termos de distâncias percorridas, o modo a pé responde por mais de 50% em Morogoro, Tanzânia (De Langen e Tembel, 2000; apud Banco Mundial, 2003).

Quase sempre, a atitude política perante os pedestres demonstra negligência ou é surpreendentemente hostil. O espaço do pedestre está em contínuo processo de redução. Na maioria das cidades indianas, menos da metade das principais vias possuem calçadas, e mesmo as existentes são frequentemente ocupadas por vendedores ambulantes, tomadas por lojas ou bloqueadas por carros, motocicletas e bicicletas estacionados (Sashdeva, 1998; apud Banco Mundial, 2003).

Visto que é difícil ao poder público municipal administrar e controlar o comércio nas ruas e assumir uma abordagem funcional para a hierarquização viária, as funções de algumas

vias deveriam se concentrar nos pedestres e nas atividades comerciais, e não no fluxo rápido de veículos automotores. Apesar de lojistas e consumidores de países industrializados reconhecerem as vantagens das ruas comerciais pedestrianizadas, continua difícil privilegiar o pedestre nas nações em desenvolvimento.

Na maior parte dos países, o NMT se desenvolveu espontaneamente e se mantém em larga escala à margem dos processos normais de planejamento de transporte. O fornecimento de infraestrutura para transportes não-motorizados, quando feito, tende a ser adaptado à infraestrutura existente e a concentrar-se na redução do incômodo causado ao fluxo do tráfego motorizado.

A consequência é que a infraestrutura fornecida torna-se, além de cara, inadequada para o NMT (por exemplo, passarelas de pedestres abertas, destinadas à travessia de vias movimentadas). Mesmo onde é necessária a adaptação, as chances de criar um projeto atraente são muito maiores quando há disposição de modificar elementos do sistema não originalmente previstos para meios não-motorizados. Por exemplo, medidas de *traffic calming* (moderação ou desaceleração do tráfego) para reduzir as diferenças de velocidade entre trânsito motorizado e não-motorizado poderá ser exigência essencial se for desejável manter os pedestres protegidos.

Os projetos que obtiveram maior sucesso, oferecendo o transporte não-motorizado como modal auxiliar ou principal, foram os incorporados na idealização inicial do sistema urbano. Segundo diretrizes do Banco Mundial (2003), os principais elementos de uma estratégia para o transporte não-motorizado devem incluir:

- Definição clara dos direitos e deveres dos pedestres e ciclistas na legislação de trânsito;
- Formulação de uma estratégia nacional de transporte não-motorizado como estrutura de fomento a projetos locais;
- Formulação explícita dos projetos locais para transporte não-motorizado, como parte dos procedimentos de planejamento das autoridades municipais;
- Implantação de infraestrutura separada onde for adequado (para a segurança da circulação e do estacionamento de veículos);
- Incorporação de padrões urbanísticos de ciclovias e calçadas nos novos projetos de infraestrutura viária;

- Na gestão do tráfego, concentrar-se na melhoria da mobilidade das pessoas, e não na circulação de veículos motorizados;
- Treinamento da polícia para fiscalizar a preferência do transporte não-motorizado no trânsito, bem como para promover o registro e a prevenção de acidentes;
- Incorporação, nos estatutos e procedimentos dos fundos para vias públicas, de responsabilidades pelo fornecimento de infraestrutura para o transporte não-motorizado;
- Desenvolvimento de mecanismos de crédito de pequena monta para financiar as bicicletas em países pobres.

Especificamente no Brasil as coisas não são diferentes. Estima-se que em 2002, nas cidades brasileiras com populações acima de 30 mil habitantes, as pessoas realizavam 200 milhões de deslocamentos por dia. Na Figura 1.1, observa-se que os modos a pé e coletivo são dominantes com, respectivamente, 43% e 29% dos deslocamentos (ANTP, 2002).

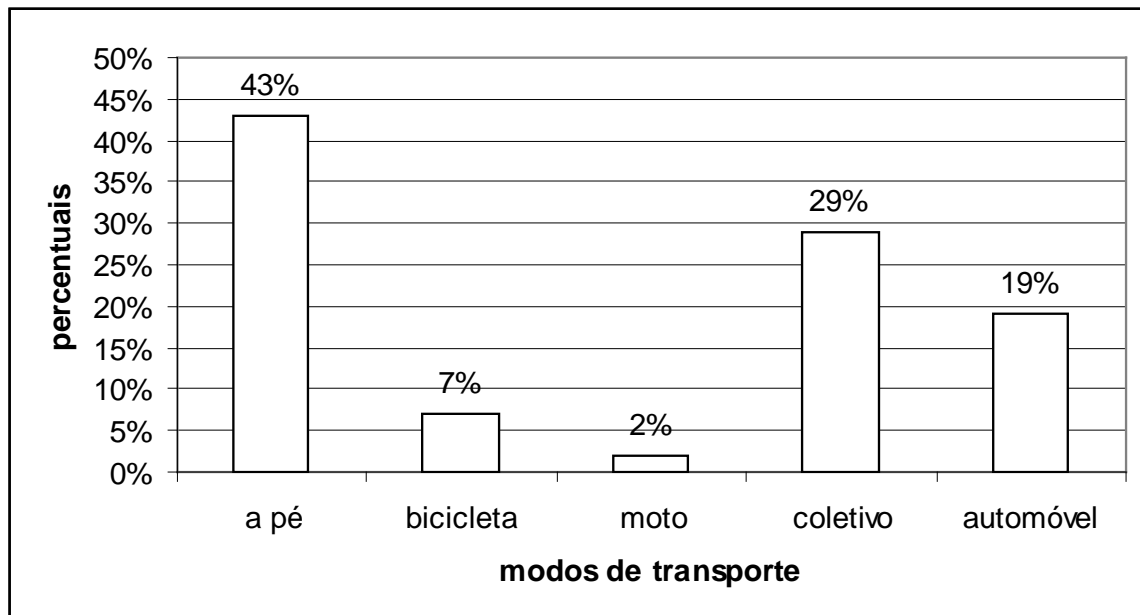


Figura 1.1: Divisão modal nas cidades brasileiras com mais de 30 mil habitantes
Fonte: ANTP, 2002

Estes valores variam conforme o tamanho das cidades e suas condições econômicas e sociais. Cidades maiores têm menos deslocamentos a pé (devido ao aumento das distâncias) e

idades de renda mais alta tem mais deslocamentos em automóvel. Observa-se que nas cidades, andar a pé é a forma mais comum de deslocamento, fenômeno que se repete na maior parte das cidades do mundo. É importante lembrar que a escolha dos meios de deslocamento também está ligada ao uso do solo da cidade (e às distâncias a serem percorridas), bem como à qualidade do transporte público ofertado (Vasconcellos, 2001 e 2005).

Para reverter a situação urbana atual é preciso pensar no seu ordenamento tendo em conta uma política sustentável, isto é, economicamente viável, socialmente aceitável e respeitadora do meio ambiente. Alcançar uma mobilidade sustentável é um objetivo estratégico que coloca novos desafios à organização e gestão do sistema de mobilidade e traz novas responsabilidades tanto às autoridades públicas como à sociedade civil.

O incremento de usos de modos de transporte não-motorizados propicia uma série de vantagens para elevar a qualidade de vida urbana: maior segurança, melhoria da saúde pública, maior comunicação social, maior qualidade ambiental, menor intrusão à paisagem, maior autonomia para crianças, idosos e deficientes físicos.

Baseando-se nestas idéias, o objetivo deste projeto de pesquisa é determinar as correlações existentes entre fatores ambientais, de conforto e segurança na opinião de usuários e técnicos, e que influenciam diretamente nas características físicas do nível de serviço dos passeios existentes da área central de uma cidade de porte médio.

Para tanto, levará em conta a opinião dos usuários com relação aos espaços a eles destinados, por considerar esta percepção útil para orientação e tomada de decisões de técnicos e administradores urbanos para reavaliar a qualidade dos espaços de circulação. Tem por finalidade facilitar a acessibilidade de todas as pessoas e identificar os locais onde serão necessárias melhorias e modificações, contribuindo, assim, com informações para realimentar projetos futuros, e também subsídios para novas pesquisas.

1.3 – JUSTIFICATIVA

As calçadas, como todo espaço público, são um importante meio de convivência cidadã, de sociabilidade e de educação. O resgate dos espaços públicos exclusivos dos pedestres é, portanto, uma atribuição essencial de governo. É nelas que se dá a prática

democrática original, a consecução primária do direito de ir e vir, de encontrar o próximo e de exercer atividades públicas e sociais, de ter acesso a tudo e a todos.

Associa-se o início da modernidade urbana para as cidades ocidentais, ocorrida no século XIX, à expulsão dos pedestres dos espaços públicos das vias de comunicação terrestre, pelos veículos de transporte. A ocupação decorrente das laterais das ruas, pelo ato de caminhar a pé, levou à necessidade generalizada de construção de calçadas e passeios públicos em todas as cidades ditas modernas.

No Brasil, nas cidades coloniais, essa atividade coube, muitas vezes, ao Estado, tendo resultado em magníficas obras, muitas delas ainda existentes nas cidades coloniais preservadas, executadas por pedramistas e calceteiros. Nas cidades contemporâneas, a construção de calçadas foi delegada, individualmente, aos proprietários dos terrenos, de tal sorte que em raras ocasiões se podem observar qualquer padrão homogêneo no seu feitio, qualquer norma que as torne mais seguras e adequadas ao caminhar humano e qualquer consideração com as exigências mais críticas de pessoas portadoras de deficiências e dificuldades especiais de locomoção.

Mais do que isso, as calçadas, via de regra, não são sequer construídas, na maioria das cidades brasileiras. Efetivamente, a convivência pública nas ruas, que propiciava o exercício da cidadania e da civilidade, restringiu-se a oportunidades cada vez mais efêmeras e raras, entremeadas por um sem número de obstáculos físicos interpostos ao ato de caminhar a pé, de encontrar-se com o outro cidadão, de respeitar regras de convivência social, de cumprimentar o desconhecido, de sorrir irmanamente.

Há, contudo, outros motivos, que com o passar do tempo, tornaram os pedestres reprimidos também pelo avanço dos automóveis. Resgatar esses motivos parece-nos fundamental. Se os números aqui apresentados não fossem o bastante para convencer-nos sobre a importância das calçadas e passeios públicos, há argumentos outros – não tão racionais, nem oriundos da engenharia e da economia urbana – que deveriam ser invocados para sensibilizar-nos sobre os equívocos que podemos estar cometendo com essa desconsideração pelo ato singular de caminhar.

Pesquisas de origem e destino feitas na região metropolitana de São Paulo mostram o aumento persistente do caminhar a pé como um significativo modo de viajar. Constata-se que 34% das viagens são feitas a pé, para locomoções com mais de 500 metros (imaginemos se deslocamentos menores fossem considerados!). Além disso, a ANTP e o Hospital das Clínicas de SP constataram um dado insólito: 19,2% daqueles que procuram o setor de ortopedia e

traumatologia do maior hospital da América Latina são acidentados em calçadas, em passeios públicos e lugares de se caminhar, sem que a causa tenha sido diretamente o automóvel, instrumento a quem atribuímos todos os males dos acidentes de trânsito no mundo.

Se considerarmos as estimativas norte-americanas e européias, o custo geral dos acidentes de trânsito está entre 2% a 4% do PIB, há estudos que chegam a atribuir até 11% do PIB a essa causa. Levando em conta que dois em cada três leitos hospitalares de traumatologia e ortopedia (de quatro grandes hospitais de cidades distintas) são ocupados por acidentados de trânsito, e ainda que a oferta de leitos hospitalares no Brasil caiu de 27% entre 1992 e 1999, o tema em pauta assume foros de prioridade governamental. Como se vê, há razões mais do que suficientes para considerar as calçadas importantes.

1.4 – OBJETIVOS

1.4.1 – Objetivo Geral

Visto que a interação contínua entre pessoas e formas construídas é um aspecto fundamental dos espaços urbanos, o objetivo geral desta pesquisa é avaliar o nível de serviço de calçadas existentes através de uma análise conjunta dos fatores qualitativos e quantitativos, que seja capaz de viabilizar ações para melhoria da acessibilidade dos pedestres em geral.

1.4.2 – Objetivos Específicos

- a) Determinar os principais indicadores de caracterização física das calçadas na opinião de especialistas no assunto;
- b) Analisar a ordem de importância dos fatores de caracterização das calçadas, de acordo com a percepção dos usuários e técnicos;
- c) Avaliar a influência das características físicas dos passeios que estruturam e condicionam o movimento dos pedestres pelas calçadas;
- d) Conhecer quais os fatores contextuais e composicionais que afetam mais intensamente a percepção de desempenho, positivo ou negativo, dos espaços de circulação.

1.5 – HIPÓTESES

Baseando-se na literatura existente e nos objetivos propostos, pressupõem-se as seguintes hipóteses:

- a) Não existe uma correlação estatística entre grau de importância estabelecido por técnicos e usuários quanto aos fatores ambientais, de conforto e segurança em um sistema de circulação urbano;
- b) A percepção dos usuários em relação à importância das variáveis de caracterização dos aspectos de qualidade das calçadas não acompanha a hierarquia definida por técnicos especialistas.

1.6 – ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho será dividido em sete capítulos, cujos conteúdos estão descritos abaixo.

O Capítulo 1 (introdução) fornece uma visão introdutória do contexto da circulação de pedestres em áreas urbanas. Apresenta também o problema de pesquisa, os objetivos do trabalho, a justificativa e hipóteses.

No Capítulo 2 (Padrões configuracionais urbanos) será apresentado um histórico sobre as origens e padrões das ruas e calçadas, a influência sobre os modelos de concepção do espaço público, a maneira como este vem sendo construído e ocupado.

No Capítulo 3 (Conceituação de pedestres) são indicadas definições para pedestres. A partir destas definições, expõem-se as externalidades enfrentadas por pedestres em termos de adequação dos espaços ao comportamento dos usuários, legislação de trânsito e controle urbano, quando da realização de seus deslocamentos.

O Capítulo 4 (Qualificação dos espaços de caminhada) apresenta valores associados a aspectos subjetivos não dimensionáveis numericamente, mas igualmente importantes por definirem a graduação da atratividade urbana oferecida por esses espaços.

O Capítulo 5 (Ferramentas de análise) são descritas as ferramentas utilizadas para fazer inferências sobre os valores dos itens de um questionário respondido apenas por uma amostra auto-selecionada da população de interesse. Práticas para interpretar as medidas descritivas, os conceitos de independência e causalidade entre variáveis.

O Capítulo 6 (Metodologia aplicada) refere-se à descrição dos valores obtidos através de pesquisa operacional, e o respectivo cruzamento de distribuição de opiniões relativas aos dados levantados através dos questionários respondidos por técnicos e o ponto de vista dos usuários sobre as condições de caminhada ofertadas.

No Capítulo 7 (Conclusões e Recomendações), partindo-se das informações coletadas e expostas nos capítulos anteriores, serão analisados todos os dados considerando-se distribuições e níveis de correlações estatísticas. Estarão contidas as conclusões e recomendações referentes ao presente estudo.

CAPÍTULO 2 – PADRÕES CONFIGURACIONAIS URBANOS

2.1 – INTRODUÇÃO

Frederick Law Olmsted foi um crítico dos padrões configuracionais das ruas há mais de oito décadas atrás e, surpreendentemente, ainda é mais relevante hoje quando nota-se que as cidades crescem num ritmo sem precedentes. A maior parte deste crescimento, assim como nos séculos passados, ocorre nos subúrbios das cidades, em terras que até pouco tempo eram utilizadas para a agricultura, ou simplesmente um espaço natural aberto.

Neste capítulo apresenta-se uma revisão das idéias dos padrões estabelecidos para as ruas, destacando-se que desde os primórdios da história, governantes já se preocupavam com o desenvolvimento do trânsito, nele incluindo-se em alguns casos o pedestre.

2.2 – AS ORIGENS DOS PADRÕES DAS RUAS

Basta um breve olhar na concepção das normas de projetos das ruas de hoje para perceber-se que têm raízes na prática e tecnologia do Império Romano. Naquela época, o tráfego nas cidades do Mediterrâneo era controlado, eliminando assim a necessidade de ruas amplas. Além disso, o clima quente fazia com que as ruas estreitas e obscuras fossem mais confortáveis. No primeiro século a.C. o engenheiro e arquiteto romano *Vitruvius* aconselhou que as ruas devessem ser definidas para controlar os ventos, que traziam umidade e doenças para a cidade: *“Quando as paredes existentes cercam a cidade, as divisões destes locais definem o aspecto das grandes ruas e vielas. Estas divisões deverão excluir as vielas dos ventos, pois se os mesmos forem frios são desagradáveis, se quentes infectam, se úmidos eles são prejudiciais... Quando os bairros da cidade estão planejados para satisfazer plenamente os ventos, as correntes de ar e as freqüentes brizas tornam-se um potência através do espaço aberto, ao contrário do que ocorre no confinamento das vielas. Portanto se as ruas evitam as direções dos ventos, de modo que são barrados pelos edifícios, a direção pode ser interrompida, orientada para trás e dissipada”* (Granger, 1931; apud Sothworth,1996).

Vitruvius falou sobre a duração, nomes e características dos diferentes tipos de ventos, e consequentemente como o *layout* das ruas deveria ser estabelecido.

Segundo Forbes (1934), as primeiras leis escritas quanto às ruas remonta à cerca de 100 a.C., e fixava a largura das ruas romanas num mínimo de 4,50 metros. Anteriormente a construção das ruas não respeitava nenhum regulamento. Em Pompéia até 200 a.C., as ruas foram pavimentadas em diferentes larguras enquanto as casas em frente eram pequenas e baixas. Quando o pátio da casa entrou em moda a partir de 200 a.C. a 100 a.C., as casas invadiram as ruas e formou um arco de ruas restrito, semelhante ao padrão das cidades Helenistas. Os romanos posteriormente adotaram este estilo, que atingiu seu apogeu no período imperial. A tendência em construir com grande altura criava sombras e passagens estreitas, insuficiente para passagem de tráfego de rodas. Como resultado, em 15 d.C. Augusto limita a altura dos edifícios em 20 metros, e não mais de seis andares. Ele também fez uma nova lei que fixava os principais eixos de interseção da cidade: o *decumanus*, estrada leste-oeste com 12,20 metros; o *cardo*, a principal estrada norte-sul com 6,00 metros, e a *vicinae*, uma estrada de contorno com 4,50 metros de largura.

As ruas de Roma eram geralmente pavimentadas com lajes de basalto. As calçadas eram elevadas em relação à rua, pavimentadas com pedra *peperino* e eram, normalmente, construídas em ambos os lados da rua, com largura equivalente a metade da largura da rua. As estradas fora da cidade ou eram pavimentadas, ou pelo menos cascalhadas. Em 47 d.C. o congestionamento se tornou um problema municipal, tanto que César proibiu os transportes no período diurno, exceto para materiais de edifícios públicos, de festas ou jogos. Vagões de transporte, inclusive remoção de lixo e de entulhos foi restrito ao período noturno.

Apesar da cidade de Roma, com as calçadas elevadas, o que se tornou protótipo para o moderno projeto de ruas foram as *viae militares*, estradas militares que foram a base para as técnicas contemporâneas de construção de estradas. Até o auge do Império Romano em 300 d.C., cerca de 53.000 quilômetros de estradas militares tinham sido construídas ligando Roma com as fronteiras. Esta seção básica definiu o padrão para a construção rodoviária na Europa até o final do século XVIII (Forbes, 1934).

Após a queda do Império Romano em 476 d.C., muitas cidades romanas caíram num prolongado período de declínio e decadência. Com a desagregação dos sistemas políticos e administrativos, desfez-se o controle sobre as terras. Espaços públicos tais como ruas e praças foram invadidos. As soberbas estradas romanas pavimentadas se deterioraram e transformaram-se num sistema rodoviário mal drenado e intransitável, travando as viagens de

veículos para longas distâncias. Carretas e vagões foram confinados à utilização local, enquanto que as viagens por terra ficaram restritas aos pedestres ou cavalos. As cidades sobreviventes lutaram para reparação e reconstrução das suas defesas. A maior parte construiu muros e uma rua principal que interligava um portão de entrada para um centro focal. As ruas internas eram passagens estreitas e definidas pelas paredes dos edifícios, sinalizadas por arcos ou pedras e, muitas vezes, incorporadas algumas medidas para facilitar a circulação peatonal.

Com o forte crescimento das cidades durante os séculos IX e X, a superlotação e congestionamento tornaram-se problema grave. Confinados por muralhas defensivas existentes, edifícios mais elevados cresceram, e sem controle público sobre a construção e utilização dos solos, as pessoas invadiram o espaço da rua. A falta de conveniências e regulamentos sanitários, juntamente com a deterioração do pavimento, acrescentou-se condições perigosas e insalubres. As ruas estavam imundas. No final de 1372, parisienses foram autorizados a jogar os resíduos das suas janelas, após ter dado um alerta e gritar por três vezes. Em torno do século XI a Europa entrou numa era de expansão da população, viagens, e comércio. À medida que o poder da classe comerciante cresceu, esta exerceu pressão sobre as autoridades civis para melhoria das ruas.

Com a revitalização dos assentamentos e monumentos da Antiguidade durante o século XIII, arquitetos europeus como *Alberti*, *Palladio*, *Cataneo*, *Scamozzi* mais uma vez salientaram a importância das abordagens bem estabelecidas para as ruas. *Leon Battista Alberti* (1404-1472), uma importante força no presente renascimento, procurou fazer avançar as condições sociais e cívicas do seu tempo e dedicou-se a estudar a arquitetura da Antiguidade Clássica. Para ele, a boa arquitetura e o planeamento urbanístico trabalhavam juntos, e englobavam as condições de saúde, abastecimento de água adequado, eficientes técnicas de construção, projetos pensados de ruas, e harmonia de desenho. *Alberti* sugeriu duas abordagens para a rua planeamento de acordo com a personalidade da cidade. Em *De reaedificatoria*, o seu clássico trabalho sobre as leis de construção, ele escreveu:

“Se a cidade é nobre e poderosa, quando chegam à cidade, as ruas devem ser amplas, pois carregam um ar de grandeza e majestade; mas em se tratando apenas de uma pequena cidade ou uma fortificação, será melhor e seguro, as ruas ficarem atrás de portões e próximo às muralhas, protegidas dos ventos. E, especialmente, ao abrigo das Torres sobre o muro, e dentro do coração da Cidade, será elegante não tê-las retas, mas sobre várias formas sinuosas, como o curso de um rio” (Leoni, 1966).

Alberti salientou a aplicação prática das ruas sinuosas, como meio de proteção e defesa contra um inimigo invasor. Mas ele também reconheceu seu potencial estético. Dizia que essa

dissolução das ruas levará os pedestres, em todas as etapas, a descobrirem uma nova estrutura, a frente e a porta de cada assembléia irá confrontar diretamente com o meio da rua, que para as cidades maiores é muito deselegante e insalubre, para um lugar pequeno será um tanto saudável e agradável, uma vista de cada casa através da rua curva.

Andreas Palladio (1518-1580), outro arquiteto italiano inspirado pelo planejamento e arquitetura Romanos, vislumbrou uma rua ideal para a cidade. Era para ser pavimentada e dividiria o lugar onde os homens andariam a pé, e outro que serviria para a utilização de carroças e de gado. A fim de proteger os pedestres do calor e da chuva, Palladio recomendou a construção de pórticos em ambos os lados da rua:

Para garantir a drenagem da rua, ela era côncava no meio e as calçadas com caimento em direção à rua. Fora dos portões da cidade, *Palladio* recomendou que as ruas tivessem uma largura mínima de oito pés (2,4 m) e fossem plantadas árvores em ambos os lados. Ao contrário das ruas de dentro da cidade, o centro tinha um leito com superfície pavimentada para o uso exclusivo de pedestres. Os dois lados eram feitos de areia e cascalho para utilização pelas carruagens e bovinos.

Em Londres, *Westminster* criou o primeiro programa conhecido de melhoria de ruas em 1765. As ruas foram reduzidas e niveladas, com percursos para pedestres de cada lado, eram elevadas, pavimentadas, e definidas por guias de pedras. A via foi pavimentada com granito, inclinada para pequenos canais de drenagem de ambos os lados (Singer e Holmyard, 1958).

2.3 - OS PRIMEIROS SUBÚRBIOS NA INGLATERRA.

Durante o período industrial na Grã-Bretanha, o desenho rodoviário urbano melhorou muitas vezes em resposta à exclusão e à degradação do ambiente urbano. A exploração do espaço da rua surgiu na ausência de qualquer regulamentação ou restrições de gerir os impactos ambientais do crescimento populacional. Em 1842 apenas 86 das cerca de 600 ruas de Leeds que estavam sob controle municipal foram saneadas e pavimentadas (Creese, 1966).

Em 1844, o primeiro relatório dos comissários do Estado de Grandes Cidades e Bairros da População, publicado em Londres, defendeu uma concepção fundamental para repensar a rua. Regularizar a largura e direção da rua foi visto como ponto chave para controlar o crescimento e assegurar o planejamento em longo prazo. A Comissão criou o

“Programa Cem Anos”. O programa priorizava a ampliação e realinhamento das ruas, ao invés de melhorias ocasionais como projetos de alargamento. A característica determinante em cada rua seria uma linha de centro imaginária traçada a partir da qual um alinhamento das linhas de edifício poderia ser controlado no futuro. À medida que os velhos casarios tornaram-se ruinosos eles eram derrubados e novas estruturas erguidas no lugar (Creese, 1966).

Para evitar as duras condições físicas e sociais da cidade industrial, influentes cidadãos escolheram, para viver, novos desenvolvimentos na borda rural-urbana. As origens desta ponta suburbana podem ser rastreados em Londres a partir do final do século XVIII e início século XIX. Banqueiros e ricos comerciantes começaram a experimentar uma variedade de diferentes formas na sua habitação, que refletiu mudança de atitudes em relação à cidade industrial. A intensidade da vida nos bairros de classes mistas e as condições físicas do ambiente urbano alimentaram a busca de segregação. A burguesia desejava bairros de classes segregados e exclusivamente residenciais, centrados nos emergentes núcleos familiares (Stone, 1977). Essas famílias separaram os intrusos do local de trabalho e a cidade de suas vidas e, assim, procuraram uma separação entre os locais de trabalho e de residência. A elite londrina começou a abandonar a sua casa-escritório conjugados no centro da cidade, e suas famílias deslocaram-se para fora da cidade em grandes moradias nas margens agrícolas que rodeavam a cidade. Eles perceberam que “com os seus carros particulares e amplos recursos, eles já não eram limitadas à área tradicionalmente considerada como cidade. Em terras relativamente baratas, ainda que retiradas do núcleo, poderiam construir um mundo de privilégio, lazer, vida familiar e que refletia os seus valores” (Frishman, 1987).

Assim como a noção suburbana estabeleceu-se a partir da elite para a classe média, a procura de mais locais para construção aumentou. Coincidentemente, proprietários rurais na borda da cidade tinham lucrado com o novo modelo de vida, tanto que o desafio de concepção para novas comunidades era somente o de satisfazer as aspirações dos novos compradores.

2.4 - O AUTOMÓVEL E O CENÁRIO URBANO

A partir de meados do século XIX, o desenvolvimento rodoviário, tanto na Europa como nos Estados Unidos foi efetivado pela expansão das ferrovias. Embora a estrada de ferro utilizasse tecnologia avançada durante este período, o desempenho do automóvel ficou

relegado a um segundo plano, em grande parte por causa das limitações política e governamental que favoreciam o transporte ferroviário e a fase das carruagens.

A deterioração do sistema rodoviário primeiro despertou a atenção pública, surpreendentemente, por causa da bicicleta, um novo modo popular de viagem. Inventado em 1580, ele atingiu o seu pico em 1877 com a introdução de uma roda traseira baixa de “segurança”. As novas bicicletas capturaram o gosto e a imaginação pública, pois ofereciam comodidade e mobilidade, além disso, eram seguras e baratas. No período de 1890 a 1895, muitas vezes referida como a “Era das Bicicletas”, tanto na Inglaterra como nos Estados Unidos, as bicicletas pressionaram a melhoria das estradas.

2.4.1 - O Automóvel no Início dos Anos 1900.

Desenvolvido na Europa na última parte do século XIX, e introduzido nos Estados Unidos logo depois, o automóvel era ainda uma rara visão sobre as ruas de cidades americanas no início dos anos 1900. Nessa altura havia apenas 8.000 veículos particulares a motor, nos Estados Unidos da América, muitos deles propulsionados por vapor. A gasolina ainda era um subproduto descartado da fabricação de querosene, apenas alguns pioneiros atreveram-se a experimentá-la como um meio prático de propulsão.

O período de 1900 a 1929 viu a introdução de cerca de 1.200 novos projetos de automóveis com diversos meios de autopropulsão. Essa onda que atingiu o seu pico no ano 1907, quando 92 novos projetos apareceram em cena. Em 1910, fábricas americanas produziram 181 mil automóveis de passageiros e cerca de 6 mil caminhões.. Outros fatores que ajudaram a popularização do carro foram os preços acessíveis, o desenvolvimento de boas estradas e de dispositivos de segurança que reduziam os perigos da condução, como o aro desmontável, o desenvolvimento dos pneus e dos freios, os dispositivos de luz e de sinalização (Southworth, 1996).

Durante os primeiros anos do veículo a motor, muitos argumentaram que constituía um perigo e um incômodo, e, como tal, devia ser negada a utilização da via pública. Embora a regra geral fosse a de aceitar a igualdade de todos os direitos de usar as estradas, as leis que regulamentavam a operação e condução de automóveis foram criadas logo após o seu surgimento. Reconhecendo que a segurança e o bem-estar dos usuários de carruagens estavam seriamente ameaçados pelo risco de fugas dos animais após a audição ou visão de um veículo

a motor, vários regulamentos foram introduzidos. A maior parte destas leis, decretos, regulamentos promulgadas nos primeiros anos do século XX foram concebidos para limitar o desenvolvimento do automóvel (Southworth, 1996).

Apesar da precoce resistência, na década de 1930, foi o veículo a motor que controlou totalmente a cena do transporte. A partir de 8 mil veículos em 1900, para 23 milhões de veículos em 1930, o automóvel tinha se tornado reconhecido como parte indispensável da vida moderna, impactando imensamente o aspecto social, econômico, político e a estrutura da sociedade moderna. O carro trouxe aventura para a família média, permitindo novas oportunidades de viagem e de recreação. Permitiu o desenvolvimento de novas comunidades suburbanas distantes do centro da cidade e das estações ferroviárias. Com o automóvel surgiu a necessidade de melhores estradas. Melhores estradas inspiraram os fabricantes a construir automóveis mais fáceis de manusear e com maior velocidade, e que, por sua vez, exigiram padrões ainda mais elevados de construção rodoviária. Os projetos de ruas e de construção rodoviária tornaram-se a essência do planejamento e desenvolvimento além de um fator determinante na formação do padrão configuracional das cidades.

2.5 – O AUMENTO DO PLANEJAMENTO GLOBAL

No virar do século XIX, como o automóvel estava começando a aparecer no cenário urbano, a cidade americana era considerada como um ambiente caótico de congestionamento e agitação social. Estava na contramão do que tinha atingido como o ideal de uma cidade com disciplina tecnológica e perfeita ordem espacial.

Ao final do século, congestionamento, superlotação e condições insalubres das cidades aumentaram as preocupações com a saúde pública. Assim, cortiços e favelas foram o primeiro foco de muitos “remédios” antecipados de planejamento. O aumento de pesquisas científicas e estatísticas sociais levou o Congresso a autorizar uma investigação das favelas nas cidades em 1892. Em 1900 mais de 3 mil projetos tinham sido produzidos, muitos deles por organizações privadas (Christensen, 1978). A busca de novas abordagens para a racionalidade no planejamento, inspirou-se nomeadamente na adoção do conceito alemão de ocupação dos solos e dos sistemas de transporte, e no conceito inglês para o planejamento global.

Propostas incentivaram as empresas privadas a construir na borda das cidades para aliviar o congestionamento. Julgou-se que a redistribuição da classe média para a periferia das

zonas urbanas aliviaria as pressões e pessoas de baixa renda poderiam obter uma melhor habitação. Teoricamente, habitações mais velhas serviriam de fundamento para a mobilidade social ascendente, enquanto a propriedade de uma casa em novas áreas estabeleceria estabilidade social e econômica. Ao defender a redistribuição da população em áreas periféricas, proporcionando transportes rápidos e de baixo custo, e a localização da indústria nas margens, pensava-se que a densidade da cidade diminuiria (Southworth, 1996).

A descentralização da cidade americana obteve um grande impulso no final da Primeira Guerra Mundial. O esforço de guerra estimulou a economia e, de modo a mantê-lo aceso, houve uma busca por novos investimentos que culminou na formação de *Better Homes* na América, uma rede de desenvolvedores e grupos de interesse. O movimento incentivou a aquisição de casas e a disseminação dos financiamentos para aquisições e melhoramentos. Com o novo ciclo de construção e aquisição de terrenos, teve início a abertura de novas rotas de automóveis para os subúrbios, e com o desenvolvimento deste programa, uma nova franja metropolitana começou a tomar forma especulativa.

2.6 – O MODELO CIDADE JARDIM

O projeto completo da cidade jardim Radburn foi planejado em 1928 para uma população de 25 mil pessoas. Apesar de o modelo inglês Garden City ter sido a inspiração para a sua concepção, Stein e Wright perceberam que seu projeto tinha de responder às condições americanas de vida e à crescente utilização do automóvel. Stein reconheceu que o plano foi uma reação contra o estado em que se encontravam as cidades.

Segundo Stein (1951), as cidades americanas tornaram-se locais de insegurança. O automóvel era uma ameaça perturbadora da vida nas cidades americanas, muito antes do que era na Europa. A efusão de motores transformou o padrão do greide das ruas, que havia se formado através do quadro de imóveis urbanos por mais de um século, obsoleto e com aparência de uma cidade fortificada por paredes. O padrão plano e liso de todas as ruas fez com que as fizesse convidativas ao tráfego de veículos. O calmo e pacífico repouso desapareceu junto com a segurança.

Os cruzamentos do traçado em grelha enfrentavam confusão com passagens bloqueadas pelo tráfego, barulho e gases tóxicos. Carros estacionados, ruas de aparência cinza, estradas e garagens substituindo jardins (Stein, 1951). O desenho de *Radburn* foi uma

reação contra o tráfego da cidade e o impacto dos automóveis sobre as residências e, como tal, ela teve que “aceitar o papel de um subúrbio”, mais do que uma cidade jardim (Stein, 1951).

Nenhuma das características de projeto de Radburn foi totalmente nova. No entanto, a sua síntese de integração em um esquema global foi um avanço na forma de subdivisão. Superquadras com um jardim verde no núcleo tinha sido utilizada por Unwin, no subúrbio de Letchworth e Hampstead Garden. Em Radburn as superquadras foram aumentadas e alinhadas de acordo com a topografia e poucas unidades tinham frente principal para as ruas.

O “*cul-de-sac*” foi outra adaptação de Hampstead Garden. Stein e Wright criticaram o traçado em grelha devido à sua parcialidade a favor do tráfego, bem como o seu custo. Eles defenderam *cul-de-sac*'s racionais como uma fuga das limitações do plano reticulado, no qual todas as ruas estão cruzando com outras ruas, com a possibilidade de encontro entre carros e pedestres a cada 300 pés (91,5 m). Os custos de pavimentação e dos equipamentos urbanos, não foram totalmente compreendidos, e eles reclamaram que gestores municipais e engenheiros tinham perpetuado formas obsoletas.

O sistema rodoviário hierárquico, adaptação mais inovadora de Radburn, foi obtido a partir das rotas de separação estabelecida por *Olmsted* no Central Park em Nova York. Stein e Wright fizeram mais do que separar fisicamente veículos e pedestres. Eles estabeleceram um padrão de hierarquia para a rua que, pela primeira vez foi regulamentado e permaneceu imutável, o layout das ruas residenciais permitia somente sua utilização para o tráfego local (Southworth, 1996).

As quadras de Radburn foram rodeadas por amplas ruas de 60 pés (18,3 m) que serviam como alimentadores para os *cul-de-sacs*. A disposição hierárquica permitiu fazer consideráveis reduções nos custos de construção das ruas. Não foram utilizados grandes volumes de terraplenagem, e as redes de esgotos e de água foram menores. Globalmente, a evolução foi capaz de reduzir a área da rua, bem como a duração dos serviços públicos em cerca de 25 por cento, comparando-se com o exigido num plano típico de ruas. De acordo com Stein, as economias de custos para a implantação das ruas e dos serviços públicos, em comparação com a subdivisão normal, pagariam a construção do principal núcleo de parques.

Infelizmente, a depressão atingiu Radburn quando estava sendo construído, levando o dono da obra à falência. Assim, o projeto teve um início lento e inalterável, nunca teve o impacto que poderia ter tido. Apesar de o plano não ter sido plenamente realizado, Radburn hoje é um bairro muito agradável e atraente que demonstra as virtudes do conceito Cidade Jardim.

Rodeado por quadriculados convencionais com desenvolvimento especulativo, é enigmático Radburn não ter se tornado modelo para as próximas décadas. Uma resposta pode ser que seja sempre mais difícil de executar planos integrados em grande escala, quando fragmentos de desenvolvimentos especulativos são uma opção. Além disso, a grande quantidade de terrenos dedicados ao espaço público representa um grande custo para o dono da obra, apesar da poupança nos custos para construção das ruas.

Mas a característica mais importante, com a tônica no partilhamento de espaço público, é a menor quantidade de terra dedicada aos estacionamentos individuais do que nos desenvolvimentos convencionais. Porém, quando é dada a escolha para o grande público, jardins e calçadas versus grandes estacionamentos particulares, os compradores das casas americanas invariavelmente têm escolhido este último (Southworth, 1996).

A experiência adquirida desde Radburn estabeleceu uma nova base para o planejamento residencial e um protótipo de um novo layout de bairro baseado na circulação hierárquica. Com a crescente influência do automóvel, Radburn é exemplificada como a estrutura ideal para o layout de subdivisão. Uma cidade para a era do motor. Uma cidade onde ruas e parques se encaixam como os dedos das mãos direita e esquerda. Uma cidade em que as crianças nunca precisem se esquivar de automóveis e caminhões em seu caminho para a escola (Stein, 1951).

2.7 – O MODERNISMO EUROPEU E A NOVA VISÃO PARA AS RUAS

Enquanto Wright e Unwin viam uma solução para os males físicos e sociais da cidade, no subúrbio da Cidade Jardim, outros acreditavam que a mudança deveria ser feita dentro de nossa própria cidade. A idéia de células de bairros semi-independentes, que podem não ser enquadrados em nenhum esquema de planejamento, ofereceu uma possível solução para os males de tráfego da cidade.

Arquitetos modernistas europeus encontraram neste tráfego protegido por grandes quadras, a chave para a criação de sua cidade ideal. Arquitetos e planejadores como Le Corbusier, Walter Gropius, e Ludwig Hilberseimer tinham a visão do automóvel e da tecnologia como as forças que formavam esta nova cidade. Rejeitando os padrões históricos, conceberam a cidade em uma nova escala que enfatizou velocidade, a circulação e a eficiência, com uma separação clara entre os pedestres e os automóveis.

Le Corbusier a chamou a “revolução da máquina”. Um esquema visionário que só poderia ser alcançado com mudanças drásticas nas práticas de planejamento e da forma real da cidade, esta idéia de cidade para os tempos modernos foi a de ser governada por um plano preconcebido por profissionais. Le Corbusier admirava o greide retilíneo das cidades dos Estados Unidos, e voltou-se contra as cidades medievais da Europa e da revitalização da estética pitoresca de *Sitte*.

Para ele, a cidade moderna deveria ser regulada pela linha reta para a prática eficaz do tráfego e não com o caminho curvilíneo da velha da cidade. A forma da rua é a dissolução das curvas, o caminho do homem é o caminho reto. A rua sinuosa é o resultado de imprevidente desatenção, dissolução, falta de concentração e animalidade. A reta estrada é uma reação, uma ação, um ato positivo, o resultado da automaestria. Ela é sadia e nobre (Le Corbusier, 1987). Vamos adotar a rua curva se queremos andar sobre pequenas calçadas rústicas, onde não há arquitetura, e o resultado será uma espécie de pequeno parque ou jardim estabelecido para passeios de babas (Le Corbusier, 1987).

Para os modernistas, a cidade era como uma máquina complicada, e, portanto, só poderia funcionar com base na estrita ordem. Assim, os residentes poderiam esquecer os prazeres do pitoresco ou do acidental arranjo de uma aldeia medieval e abraçar a eficiência e a funcionalidade de forma pura. Os resultados desta visão foram muitas vezes catastróficos: a Cidade do Futuro, sem a escala humana, sem uma profunda compreensão da natureza humana e do comportamento social, e com o público nas ruas tornaram-se somente canais de tráfego.

Eles ignoraram o fato de que as ruas são lugares para a interação da comunidade, de compras, e de atividade cultural, e que os automóveis são uma parte do cotidiano de vida urbana e, portanto, devem ser integradas no projeto da rua. Além disso, os modernistas ignoraram que as ruas são estruturas espaciais fundamentais para definir a construção da forma da cidade, estabelecendo uma relação entre a largura das ruas e a altura dos edifícios, entre a abertura e o recinto fechado, a seqüência e a separação.

Nem todos os modernistas tinham a mesma visão de Le Corbusier compartilhando a elevação das ruas e edifícios de elevado crescimento. Ludwig Hilberseimer e Mies van der Rohe, que fizeram dos Estados Unidos seu novo lar, foram mais receptivos às aspirações de um subúrbio americano, com estilo de vida com baixa densidade. Hilberseimer, que foi docente no Instituto de Tecnologia de Illinois, juntamente com Mies van der Rohe, concebeu uma nova solução de padrão integrando comunidade, indústria e agricultura. Com base nos

ideais de normalização e de hierarquia funcional, estas unidades comunitárias segregavam os elementos de uma cidade de acordo com a sua função (Southworth, 1996).

Felizmente, a expressão do Modernismo foi dirigida principalmente em direção aos edifícios. Para os arquitetos, a utopia de uma nova cidade permaneceu essencialmente como uma fantasia arquitetônica. Apesar de o movimento modernista ter fornecido a base para a reconstrução das cidades européias após a Segunda Guerra Mundial, e da renovação das cidades, nos Estados Unidos na década de 1950 e 1960, ele não teve tempo para o público compreender as falhas inerentes à teoria. A Arquitetura Moderna alegou ser democrática, expressando o gosto do público em geral, mas muitas vezes os moradores viram os resultados como distante e enganoso.

Muitos dos ideais modernistas para tornar as comunidades operacionais e eficientes estavam em sintonia com abordagens de engenharia americana do início do século XX, e que tinham sido estabelecidas na cidade americana pós-industrial através das normas de projetos de ruas. Após a Primeira Guerra Mundial, havia dois milhões de veículos a motor de 1915 que cresceu para quase 10 milhões em 1920, todos tentando utilizar um sistema viário insuficiente. O impacto do automóvel exigiu uma completa reformulação na política da rede de transporte dos Estados Unidos.

2.8 – O SURGIMENTO DA ENGENHARIA DE TRÁFEGO

A mudança na política de transporte rodoviário e o melhoramento dos sistemas exigiram uma nova profissão. No início do século XX a engenharia de tráfego não era reconhecida como uma disciplina e não fazia parte de uma prática estabelecida. Na década de 1920, os projetistas de rodovias tiveram de trabalhar dentro de uma área emergente do conhecimento que se desenvolveu através da aplicação efetiva.

Exceto entre alguns engenheiros havia pouco conhecimento das diferenças fundamentais entre as técnicas de construção rodoviária e de planejamento de transporte. Muitos destes primeiros profissionais eram civis ou engenheiros que eram autodidatas no planejamento transportes e construção.

As rápidas mudanças no transporte levaram à formação de um profissional especializado no transporte de engenharia em 1930 através do Instituto Nacional de Engenheiros de Transportes (ITE). A nova profissão foi definida como um ramo da

engenharia que se dedica ao estudo e à melhoria do desempenho do tráfego das redes de estradas e terminais. Sua finalidade foi tornar eficiente, livre e rápido o fluxo de tráfego; e ao mesmo tempo, evitar acidentes de trânsito. Os seus procedimentos são baseados em disciplinas científicas e de engenharia. Os seus métodos incluem a regulamentação e controle, por um lado, e de outro o planejamento e desenho geométrico (Matson e Smith, 1955).

Em 1939, o governo federal, mais os funcionários do National Conservation Bureau, e da American Association of Highway sugeriram diretrizes e padrões de engenharia de tráfego para publicação de um manual de engenharia e técnicas afins. O primeiro Manual de Engenharia de Tráfego foi publicado em 1942, servindo de base para a prática profissional.

A maior parte dessas publicações foi utilizada em favorecimento da eficácia de altas velocidades nas redes rodoviárias, em vez de redes residenciais locais. Na década de 1940, recomendou-se aumentar a largura das faixas para secções transversais e enfatizou-se o conforto e a segurança em velocidades elevadas. Engenheiros de tráfego esperavam que ampliando as faixas de rodagem e as secções transversais iriam promover a segurança e a circulação eficiente.

A largura de faixa com 12 pés (3,6 m) foi geralmente recomendada para caminhões e ônibus, e de 11 pés (3,3 m) para os automóveis de passageiros. Para os estacionamentos nas ruas de vias urbanas foram recomendados 13 a 15 pés (4 - 4,5 m). A justificativa dada para estas dimensões muitas vezes eram de que o fator importante para a largura das faixas de estacionamento é o efeito dos carros estacionados sobre a capacidade da rodovia. Outra razão para esta largura foi a possibilidade de que em algum momento futuro o estacionamento pode ser proibido e a pista tornar-se-á mais uma faixa de tráfego. Faixas largas de estacionamento diminuem a interferência no tráfego pela manobra dos veículos (Matson e Smith, 1955).

Hoje, a profissão de engenharia domina o desenvolvimento do transporte rodoviário, mas os preceitos da visão modernista, apesar de rejeitada pelo público, sobrevivem em modelos de engenharia fundamentados na eficiência e no movimento.

CAPÍTULO 3 – PEDESTRE

Compreender o significado do termo “pedestre”, e reconhecer que as pessoas caminham com diferentes propósitos, é importante para o planejamento de áreas urbanas. No entanto, tem-se observado que a maioria dos investimentos em transporte urbano considera de forma pouco expressiva esta condição comum aos seres humanos, que abrange um número significativo de membros da população e é considerado o mais suscetível às adversidades do sistema de transportes, apresentando soluções paliativas. As conseqüências desta ação estão refletidas na deterioração da qualidade de vida das cidades contemporâneas e nos elevados índices de acidentes de trânsito.

Neste capítulo são indicadas definições para pedestre e analisada a inter-relação entre características comportamentais de usuários e espaço concebido. A partir destas definições, serão expostas as externalidades enfrentadas por pedestres em termos de adequação dos espaços ao comportamento dos usuários, legislações de trânsito, controle urbano e a principal conseqüência negativa da falta de ações em favor das caminhadas: os acidentes de trânsito envolvendo pedestres.

3.1 – DEFINIÇÃO PARA PEDESTRE

Caminhar é uma das atividades fundamentais do ser humano (Zegras, 2004) e, basicamente, está disponível a partir do segundo ano de vida até a morte (Gold, 2004). Com o objetivo de poupar energia muscular e de dispor de maior conforto, especialmente em percursos longos, o homem criou e desenvolveu diferentes tipos de veículos e de sistemas de tração (Daros, 2000). Gold (2004) complementa, afirmando que esta evolução acarretou na incompatibilidade entre o tráfego de pessoas caminhando e veículos, especialmente os motorizados, em função das diferenças de tamanho, peso, velocidade e a fragilidade relativa do corpo humano, comparado com os materiais utilizados na construção de veículos.

Daros (2000) lembra que esta evolução resultou em duas novas condições de deslocamento do ser humano: além de pedestre, pode-se estar na condição de passageiro ou condutor de um veículo. Como quase todo mundo caminha (com exceção de bebês e de

portadores de necessidades especiais de locomoção), a palavra pedestre designa uma condição temporária de cada membro da população e não uma determinada categoria (Gold, 2004). Daros (2000) afirma que é fundamental que se compreenda essa diferença, pois é dela que decorre o preceito de que o espaço público é primordialmente do pedestre. As condições de passageiro e condutor são privilégios que nós cidadãos concedemo-nos reciprocamente.

Na opinião de Vasconcellos (2001), a literatura classifica os modos a pé e por bicicleta como não motorizados, baseando-se apenas numa oposição aos modos motorizados, fato que torna esta classificação artificial por juntar um meio natural – os pés – com um mecanizado, a bicicleta. Para Cucci Neto (1996), existem situações em que a definição de pedestre está subentendida, transmitindo a idéia de que o conceito de pedestre é claro e invariável. O Código de Trânsito Brasileiro – CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005), por exemplo, não define o que é um pedestre. Em seus trabalhos, Daros (2000) e Gold (2004) definem pedestres como sendo pessoas que andam a pé no espaço público.

No caso do setor de transportes, o VTPI (2004) sugere a divisão com características específicas no deslocamento de pessoas de acordo com seguintes grupos:

- Pedestres transportando objetos (carregando alguma caixa ou sacola nas mãos, por exemplo);
- Pedestres transportando bagagens (malas nas costas ou malas com rodízios);
- Pedestres praticando exercícios;
- Pedestres passeando com crianças;
- Pedestres passeando com animais de estimação;
- Pedestres trafegando com *skates* ou patinetes;
- Pedestres trafegando com pequenos veículos (como carrinho de bebê ou carrinho de sorvete, por exemplo);
- Ciclistas inexperientes.

Atividades diferentes de caminhar também influenciam nos deslocamentos de pedestres portadores ou não de necessidades especiais e devem ser consideradas quando se objetiva facilitar e estender a utilização do espaço público, contemplando a diversidade de usos. VTPI (2004) recomenda, no planejamento dos espaços urbanos, a consideração de:

- Pessoas paradas ou sentadas;
- Pessoas (geralmente crianças) brincando ou jogando;

- Vendedores;
- Pedestres caminhando em grupo.

3.2 – CARACTERÍSTICAS DO DESLOCAMENTO A PÉ

Pedestres são considerados os usuários mais vulneráveis do sistema de transportes e requerem atenção especial no planejamento e no gerenciamento do tráfego, particularmente do ponto de vista da segurança da circulação (Handy, 1996). Ferreira e Sanches (2001) descrevem o deslocamento a pé como sendo um dos mais importantes modos de transporte urbano. É o modo mais utilizado para percorrer pequenas distâncias e serve como complemento de viagens realizadas por outros modos de transporte. No entanto, longas caminhadas são comuns em regiões mais pobres.

Ingran (1998) afirma que, em estudos sobre sistemas de transporte, devem se considerar todos os modos existentes ou potencialmente utilizáveis pelo conjunto completo de movimentos, incluindo viagens a pé. Para Jones (1981), comportamentos imprevistos por parte dos pedestres podem ser explicados por características dos ambientes e de atividades desenvolvidas nesses locais.

Rodrigues e Joo (2004) comentam que as técnicas de planejamento urbano aplicadas atualmente visam ampliar a malha viária, desconsiderando as conseqüências dessas intervenções à locomoção do pedestre, bem como a sua percepção do espaço construído. Os estudos sobre comportamento desenvolvidos por Handy (2002) permitiram agrupar atitudes que geram tendências de comportamento dos pedestres e relacioná-las com os objetivos da caminhada, suscetibilidade a estímulos externos e expectativas ambientais, como mostra a Tabela 3.1.

Além de aspectos comportamentais, está a problemática das condições de circulação ofertada às pessoas que não dispõem de acesso ao automóvel particular e têm dificuldades físicas e financeiras para utilizar os meios públicos, sendo o modo a pé o único meio de transporte disponível para acesso às diversas opções de atividades ofertadas pelo sistema. Isto provém da confluência de uma série de questões históricas, técnicas, políticas, sociais e econômicas, que são objetos de complexas análises para obtenção de respostas capazes de

explicar e justificar a atual situação, como as feitas por Daros (2000), Vasconcellos (2001) e ANTP (2002).

Tabela 3.1: Fatores relacionados, decorrentes de atitudes adotadas por pedestres.

Atitude (dimensão)	Objetivos	Característica do comportamento	Suscetibilidade a estímulos externos	Expectativas ambientais
Pressa (Circulação ponto-a-ponto)	Sair de um ponto a outro e chegar o mais rápido possível	Andar acelerado; Pouco ou nenhuma cortesia com as pessoas com quem divide o espaço; Olhar fixo à frente.	Pouca percepção no entorno; Percebe apenas os elementos a sua frente.	Caminho livre de obstáculos; Piso regular; Ambiente previsível, sem elementos surpresa.
Isolamento (Introspecção)	Refletir e dedicar atenção a si próprio.	Olhar desatento; Andar lento; Atitude reflexiva.	Desconexão com o ambiente.	Decréscimo da importância do ambiente de acordo com a capacidade de concentração do indivíduo; Lugares calmos, com pouco movimento.
Interação (Convivência)	Encontrar pessoas e socializar-se	Demonstra intimidade com o ambiente; Olhar amistoso; Pára para conversar.	Aberto aos estímulos do ambiente, percebendo objetos e pessoas.	Concentração de pessoas, possibilidade de contatos e surpresas.
Exercício (Condicionamento Físico/Recepção)	Exercitar-se e relaxar	Marcha rápida ou corrida; Olhar predominantemente voltado para frente.	Aberto aos estímulos do ambiente, percebendo objetos e pessoas.	Espaço agradável, arejado, bem iluminado e arborizado; Boa pavimentação.
Alerta (Reconhecimento)	Conhecer ou reconhecer o ambiente	Olhar atento sem um foco definido (ver tudo).	Aberto ao que acontece a sua volta; Nada escapa à sua atenção.	Busca de elementos referenciais; Possibilidade de memorizar ambiente.

Fonte: Adaptado de MAGALHÃES et al. (2004)

Cabe ressaltar que, dentro deste contexto, cidades brasileiras apresentam condições de circulação para pedestres muito parecidas entre si, sendo poucos os exemplos de situações em que há preocupação por parte do poder público em atender as reais necessidades da população (Gold, 2004). Não obstante, apresenta problemas que não são comumente encontrados nos chamados países desenvolvidos, caso da ocupação desordenada das calçadas e acúmulo de lixo nas vias (Daros, 2000).

Decorrente desta análise, conclui-se que, em se tratando de pedestres, devem ser considerados todos aqueles que realizam deslocamento no espaço público utilizando força própria como meio de propulsão para efetuar deslocamento, exceto ciclistas que, com ajuda

de um artifício mecânico, produzem velocidade suficiente para compartilhar vias com modais motorizados.

Destaque-se que o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005), em seu Art. 68 § 1º, considera o ciclista desmontado empurrando a bicicleta como pedestre, tendo os mesmos direitos e deveres que o mesmo. No entanto, as medidas legais têm se mostrado pouco capazes de amenizar os aspectos negativos e melhorar a qualidade dos deslocamentos a pé.

3.3 – A LEGISLAÇÃO E A CONDIÇÃO DE PEDESTRE

O CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005), em seu Art. 1º, § 1º, define trânsito, como “utilização das vias pelas pessoas para fins de circulação e parada” e seu ANEXO I define vias como “superfícies por onde transitam pessoas, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e o canteiro central”. Estas definições esclarecem quais são os locais, as atribuições e as responsabilidades que cada participante ativo do sistema de atividades deve ter em relação ao espaço público e ao usuário.

Junqueira (2003) considera a legislação de trânsito brasileira como uma das mais avançadas do mundo. A Associação Brasileira de Pedestres, ABRASPE (1999) tece uma série de comentários sobre o Art. 254º do CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005) referentes aos deveres dos pedestres que comprovam a afirmação de Junqueira (2003).

Apesar de existir legislação de trânsito que protege o pedestre, conforme os Art. 68º, 69º, 70º e 71º do CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005), ela não é cumprida. Na prática, a elaboração de normas e legislações interliga-se com o processo de planejamento e, sendo assim, tem alta probabilidade de serem concebidas de forma parcial e tendenciosa nos países em desenvolvimento (Vasconcellos, 2001).

No caso brasileiro, as leis e os mecanismos legais de implementação e fiscalização adotados não consideram a amplitude das definições de “Trânsito” e “Via”, estabelecida pelo CTB, interferindo no objetivo de promover o igual direito de locomoção para os diversos meios de transporte e impondo restrições a uns em benefício de outros, como ocorre constantemente (Cucci Neto, 1996).

Gold (2004) cita o exemplo de que a desobstrução das ruas exigida para o tráfego do automóvel deveria ser também aplicada nas calçadas. No entanto, não se vê tanta preocupação ou rigor neste caso em áreas urbanas brasileiras, onde é comum encontrar calçadas ocupadas por vendedores ambulantes, obstruindo a circulação dos pedestres.

De fato, é consensual existir distanciamento entre o conteúdo das leis e sua aplicação no caso brasileiro. Nos países em desenvolvimento, grande parte das conseqüências desta disparidade pode ser atribuída aos desvios do sistema judiciário e a falta de fiscalização (Vasconcellos, 2001). Esta situação é fortemente influenciada pelo processo histórico de formação de sociedades onde a hierarquia tem grande importância na organização do comportamento, como lembra Coelho (2001).

Considerando a condição dos pedestres frente às situações cotidianas encontradas, pode-se considerar que as medidas legais adotadas são insuficientes dos pontos de vista da garantia da segurança da circulação e da promoção do modo a pé como meio de transporte. Daros (2000) comenta que a existência desses fatores gera um quadro onde ocorre inversão de responsabilidades das pessoas no papel de pedestres e condutores, sendo comuns situações onde pedestres, mesmo tendo prioridade nas vias, se desculpam com motoristas, que se sentem com mais direito quanto ao uso do espaço público, por possuírem um bem – o automóvel - que demonstra maior poder aquisitivo.

A concepção e manutenção das áreas urbanas também estão sujeitas às legislações e normatizações. Este é o campo de atuação dos códigos municipais de obras e posturas, elaborados para garantir a implantação dos planos diretores regionais e urbanos. As leis geradas neste processo privilegiam as classes média e alta, mais representadas em sua elaboração, estipulando padrões de uso do solo e criação de infraestrutura que favorecem o transporte motorizado (Vasconcellos, 2001).

Muitas destas legislações são “emendadas” ou criadas às pressas para justificar investimentos. Assim, como no caso das leis de trânsito, o desconhecimento, o desrespeito e a falta de fiscalização, prejudicam os elementos mais vulneráveis do sistema de transportes. No caso da relação entre pedestres, códigos de obras e posturas, o principal prejuízo é ser tratado com um componente menor quando do processo de formulação destas leis, sendo o que mais sofre com a inobservância das normas de alinhamento dos lotes, dimensionamento dos passeios e calçadas e ocupação indevida de seus espaços de circulação (Guzen, 2005).

A adoção em curto prazo de mecanismos que revertam este quadro é uma necessidade evidente. Tomando como base a análise das condições de circulação de pedestres feitas por

Santos (2002) e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, BID (2000), e em nível nacional feita por Vasconcellos (2000), Daros (2000) e Gold (2003), pode-se afirmar que, a interação entre a legislação de trânsito do CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005), a Norma Brasileira NBR 9050 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 2004) e os códigos municipais de obras e posturas é insuficiente para proteger e incentivar a circulação de pedestres, principalmente do ponto de vista da exigência do cumprimento da legislação, tendo em vista que apenas ter as leis, sem rigor em sua aplicação, não têm trazido resultados práticos.

A falta de sintonia entre as atribuições dos diversos tipos de legislação origina dificuldades na execução de ações globais para melhoria da circulação de pedestres e da interação com o tráfego motorizado, pois artifícios jurídicos se aproveitam das “brechas” existentes nas legislações e permitem que seja possível definir qual lei é mais importante na defesa de um interesse num determinado momento.

Dáí decorre a necessidade de se concatenar as legislações de trânsito, obras e posturas, no sentido de promover justiça e equidade em termos de utilização dos espaços, e aplicar de fato as normas e regulamentações, punindo devidamente os possíveis infratores em todos os segmentos: usuários, técnicos e governantes. A utilização coerente dos mecanismos legais serve eficazmente como medida punitiva aos infratores e educativa aos membros da sociedade.

Outros fatores observados são o desconhecimento e desrespeito pela população às leis e normas impostas aos pedestres e motoristas, pondo em evidência a ineficiência das campanhas educacionais desenvolvidas, a má formação dos condutores, e a contraposição ao exercício da cidadania (Vasconcellos, 2001 e 2005). O CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005), em seu Art. 19º, atribui ao órgão máximo executivo de trânsito da União, o Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, a responsabilidade de promover estas ações. Neste sentido, tem-se no âmbito nacional o Programa de Redução de Acidentes nas Estradas - PARE (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 1993), voltado ao esclarecimento das leis do CTB e à divulgação de campanhas educativas.

Há também que se considerarem, em termos legais, as barreiras econômicas e sociais que dificultam a condição de pedestre. Para tanto, foi criado o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana (Caderno MCidades – MIN. CIDADES, 2005) com o objetivo de apoiar os governos municipais e estaduais no cumprimento de suas atribuições relacionadas à

garantia do direito de ir e vir das pessoas com restrições de uso dos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas.

No entanto, não há registro de ações concretas advindas deste programa, que atualmente se encontra na esfera das discussões. Outro instrumento legal que contribuiria na amenização da problemática dos pedestres seria a utilização dos pré-requisitos acordados no Estatuto da Cidade, através da Medida Provisória - MP nº 2220/01 (BRASIL – SENADO FEDERAL, 2001), que traçam as diretrizes para política urbana no País, nas esferas federal, estadual e municipal. Poucos municípios vêm utilizando medidas deste instrumento e, quando o fazem, optam por aspectos específicos e isolados, como a gestão dos recursos financeiros, tratada na seção “Instrumentos de Financiamento da Política Urbana” do referido estatuto.

3.4 – O PEDESTRE E OS ESPAÇOS DE CIRCULAÇÃO

Nas áreas urbanas, por questões de limitação espacial e incompatibilidade dos tráfegos de veículos e pedestres, é necessária a separação física dos espaços de circulação. A solução adotada para circulação de pessoas caminhando (Gold, 2004) foi a criação da calçada, um espaço tipicamente alocado entre edifícios lindeiros e a pista de rolamento dos veículos. Porém, além da calçada, existem outros locais que compõem a infra-estrutura por onde transitam os pedestres, ainda que eventualmente, como, por exemplo, as faixas de serviço, os refúgios de auxílio em travessias e os canteiros das avenidas.

A correta definição dos termos que denominam locais por onde circulam pedestres, assim como o entendimento da utilidade de cada componente, as formas como eles vêm sendo utilizados, são fundamentais na concepção dos espaços públicos e nem sempre estão claros na mente de planejadores, gerando confusão nos conceitos.

A definição dos espaços de circulação refere-se às características de circulação de cada modo de transporte e as conseqüentes necessidades de segregação e interação. A correta utilização e aplicação dos termos é fator preponderante na definição de medidas favoráveis aos pedestres. São eles:

a) Via: o Código de Trânsito Brasileiro, CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005) define via como sendo a superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central. O Instituto Brasileiro

de Administração Municipal acrescenta a esta definição ciclovias e passagens em desnível e sugere, para efeitos de planejamento urbano, a subdivisão do conceito de via em espaços de implantação do mobiliário urbano, espaços de circulação, para pedestres e veículos, e espaços de permanência. O CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005) hierarquiza as vias, para fins de controle da circulação de veículos, em urbanas (trânsito rápido, arterial, coletora e local) e rurais (rodovias e estradas). Apesar de ser um item crucial para a definição de medidas favorecedoras aos deslocamentos de pedestres, a hierarquia dos diversos tipos de vias determinada pela legislação é de difícil identificação no cotidiano das cidades brasileiras (Vasconcellos, 2001), devido a fatores como a ocupação desordenada dos espaços de circulação, falta de controle das velocidades dos automóveis e deficiências na sinalização.

b) Calçada: parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins (CTB, BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005). Gold (2004) considera que, a definição do CTB é incompleta na prática, por fatores tais como o acesso de veículos motorizados às edificações e o descarregamento de mercadorias, que são feitos sobre as calçadas e interferem na segregação dos fluxos, além deste espaço ser compartilhado por pedestres e ciclistas em alguns locais, sem que haja controle. No Brasil, os códigos municipais de obras e posturas costumam atribuir a conservação e a manutenção das calçadas obrigatoriamente ao proprietário do lote em frente, sempre que a rua disponha de meio-fio e sarjeta (ABRASPE, 1999). Os elementos que podem interferir no fluxo dos pedestres sobre as calçadas são chamados de fatores de impedância pela Norma Brasileira, NBR 9050 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 2004), que trata da acessibilidade de pedestres e portadores de necessidades especiais de locomoção. Palenzuela (1999) trata a calçada como uma medida de segurança, considerando-a um elemento dispensável, quando o fluxo de pedestres não justifica sua construção. Gold (2004) considera a rede de calçadas o elemento mais importante do sistema de transportes. Melo (2005) tece uma série de comentários sobre dimensionamento das calçadas, baseando-se em manuais de urbanismo e de engenharia de tráfego, recomendando seguir não só a legislação que hierarquiza as vias, ou as orientações quanto a níveis de serviço do HCM (TRB, 1994), mas contemplando as demandas existentes e os usos para diversos fins nos locais de implantação. A NBR 9050 (ABNT, 2004) recomenda que exista uma inclinação mínima de 1%, e máxima de 2%, no sentido transversal da calçada para o escoamento de águas pluviais.

Recomenda-se ainda que o desnível entre a calçada e a pista de rolagem seja de 0,15m, como mostra as inclinações e alturas na Figura 3.1.

c) Passeio: parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separado por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas (CTB, BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005). Existem divergências quanto ao dimensionamento mínimo dos passeios, como no caso das calçadas. A NBR 9050 (ABNT, 2004) classifica o passeio como faixa de percurso, correspondente ao local com largura mínima de 1,20m, junto ao alinhamento das edificações, onde pessoas podem caminhar livres de obstáculos que separam ou impedem a circulação. Pucher e Dijkstra (2000) recomendam que esta largura mínima seja de 2,00m no intuito de proporcionar mais conforto aos usuários, principalmente em fluxos opostos.

A faixa de mobiliário e a de acesso a edificações poderão ter inclinações superiores em situações topográficas atípicas

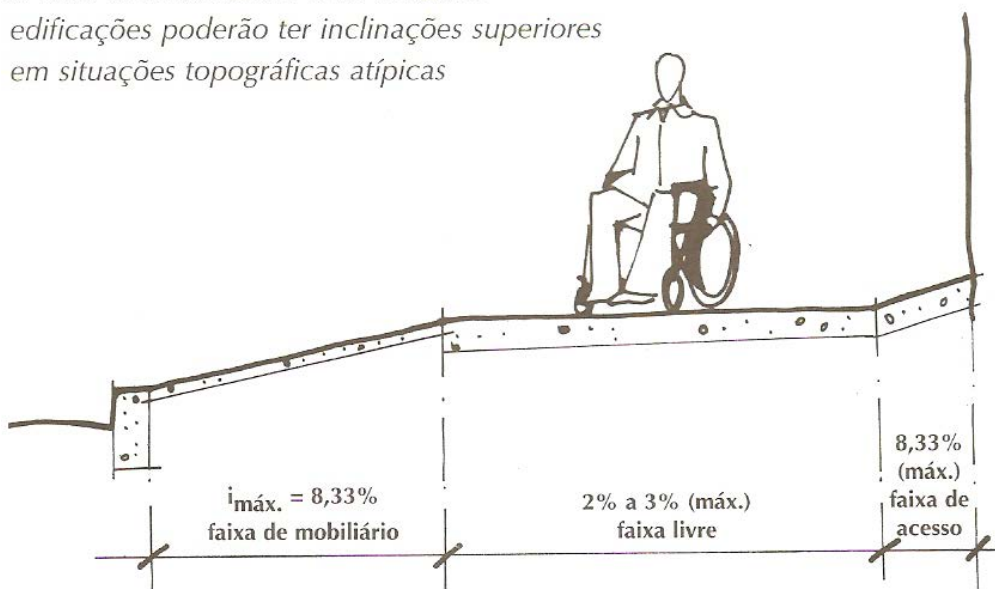


Figura 3.1: Inclinações recomendadas para calçadas

Fonte: Mesquita (2008)

d) Faixa de serviço: é a área da calçada reservada junto ao meio fio para instalação do mobiliário urbano (ITE, 2003). A faixa de serviço serve como elemento de proteção na medida em que auxilia na segurança dos pedestres, mantendo-os afastados do tráfego de veículos, sendo chamadas de “buffer zone” (área de afastamento) (Gold, 2004). A Figura 3.2 mostra, em corte esquemático, como funciona na prática a composição básica dos elementos da calçada.

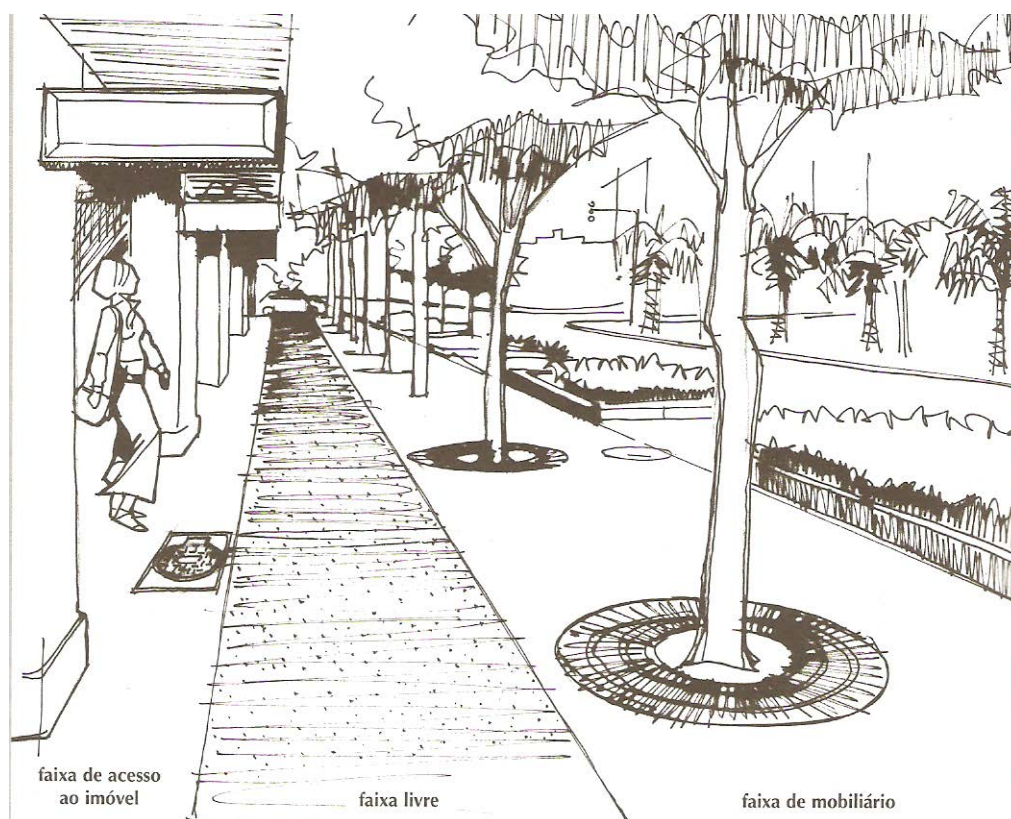


Figura 3.2: Composição básica dos elementos da via

Fonte: Mesquita (2008).

As definições dos elementos ciclovia, canteiro central e ilha de refúgio estão claras no ANEXO I do CTB (BRASIL – MIN. JUSTIÇA, 2005), além de serem elementos que têm seu uso recomendando como recursos de segurança, sendo somente aplicados quando necessários. No entanto, cabe esclarecer as atribuições de outros elementos que compõem a via e interferem rotineiramente na locomoção de pedestres:

a) Mobiliário Urbano: coleção de artefatos implantados no espaço público da cidade, de natureza utilitária ou de interesse urbanístico, paisagístico, simbólico ou cultural (ITE, 2003). Como exemplos de mobiliário, podemos citar, dentre outros elementos, telefones públicos (orelhões), postes da rede elétrica e telefônica, sinalização vertical de trânsito, caixas eletrônicos, bancas de jornal, abrigos dos pontos de parada do transporte coletivo e lixeiras. O Manual de Orientação do Pedestre da ABRASPE (1999) recomenda que o mobiliário urbano seja disposto de modo a não diminuir a capacidade dos passeios e não obstruir o caminho dos pedestres. A NBR 9050 (ABNT, 2004) ressalta que a implantação dos elementos do mobiliário deve ser feita mediante autorização do poder público local, tanto em espaços públicos quanto privados. No entanto, a ABRASPE (1999) diz que a alocação do mobiliário

urbano tem sido desordenada, gerando estrangulamentos e até impedindo a circulação de pedestres. Para Melo (2005) e Carvalho (2006) não há um estudo técnico criterioso definidor do posicionamento dos itens de mobiliário nas calçadas. A multiplicidade de elementos e a forma isolada como são inseridos no contexto urbano prejudicam a circulação e a utilização dos espaços públicos.

b) Faixa utilitária: caracterizada pelo espaço entre o meio fio e o local de implantação do mobiliário urbano, sendo sugerido guardar uma distância de 0,50m (ITE, 2003). Tem como objetivo permitir o acesso dos pedestres às calçadas, facilitando o desembarque na parada e estacionamento de veículos ao longo do meio-fio. Visa também facilitar a utilização do subsolo para passagem de dutos de distribuição de rede de eletricidade ou telefonia.

Deste modo, tem-se a composição de uma calçada ideal, com faixa livre para a circulação de pedestre (passeio), faixa de serviço (para implantação de mobiliário urbano) e faixa utilitária, como mostra a Figura 3.3.

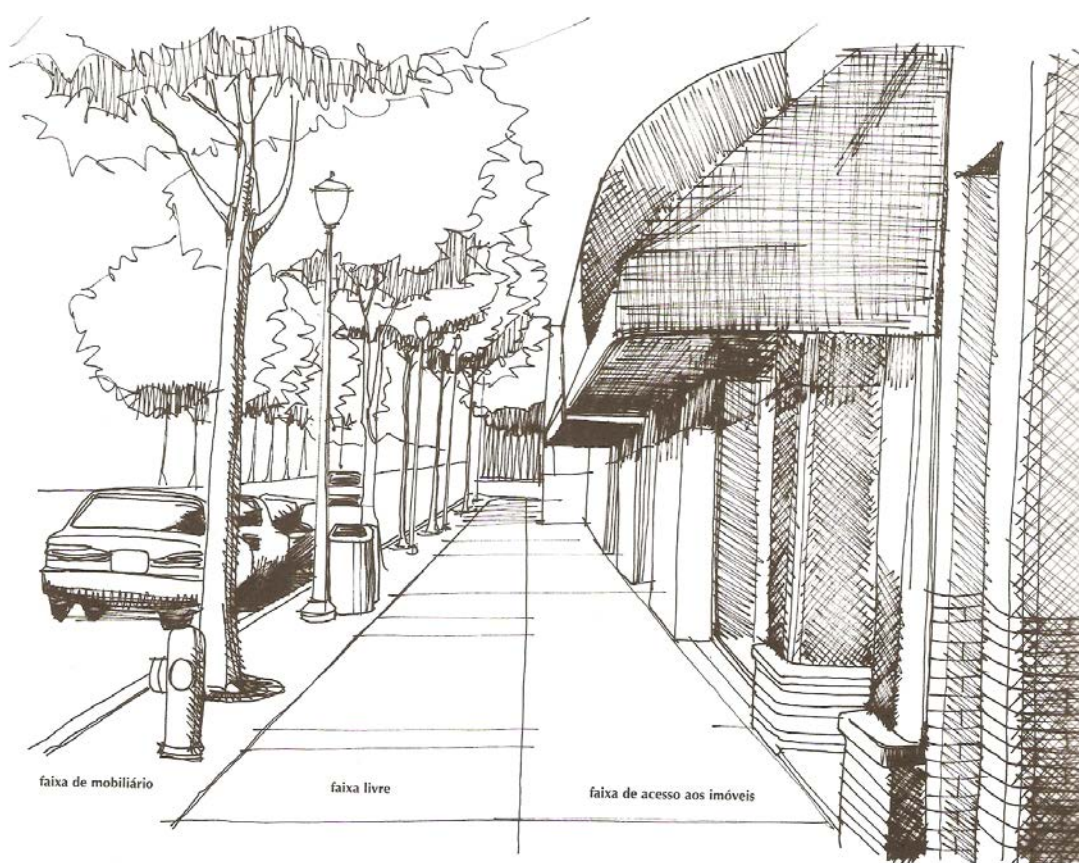


Figura 3.3 – Composição da calçada ideal

Fonte: Mesquita (2008)

Além de conceitos técnicos, os projetos de espaços urbanos devem considerar conceitos intuitivos. Por se tratar de um lugar definido no espaço, a rua nos proporciona o importante senso de localização (Amâncio, 2005; Lopes, 2005). Uma rua pode servir de espaço para festas, feiras, paradas ou simplesmente como ponto de encontro, onde vizinhos param para conversar. Deve-se considerar que elas servem para o convívio das pessoas, notadamente em regiões mais pobres. Adolescentes e crianças costumam usar o leito da via para esportes e lazer, andando de bicicleta ou jogando futebol (Daros, 2000). A percepção e o desenvolvimento das noções de segurança de uma criança são influenciados pelo ambiente construído ao seu redor (Lopes, 2005), sendo importante a manutenção de áreas públicas destinadas ao convívio, tal como é a rua.

Cidades que adotam medidas de moderação de tráfego baseiam-se no princípio de que a rua é o primeiro lugar onde as pessoas têm contato com o espaço público ao deixarem seus lares, sendo vital que não apresente aspectos hostis (ITE, 1994). O IBAM (1996) estipulou a implantação de locais de convivência ao longo das vias da cidade do Rio de Janeiro. São caracterizados como lugares “voltados preferencialmente ao uso dos pedestres, ao descanso e às atividades de lazer e recreação”. Esta afirmação define o que seriam, numa cidade, equipamentos como as praças, os largos, os parques e os jardins.

No Brasil, o problema maior consiste na adoção, por parte da população, das vias de áreas residenciais como substitutas dos espaços de convivência sem o tratamento necessário, porque o poder público não implanta estes equipamentos, ou não faz a manutenção dos existentes (Daros, 2000), tornando-os locais pouco atraentes. Em decorrência da desconsideração dos fatores aqui apresentados, a maioria das ruas em áreas urbanas dos países em desenvolvimento apresenta condições de infra-estrutura prejudiciais à circulação de pedestres.

3.5 - PADRÕES DE DESLOCAMENTO NAS CIDADES BRASILEIRAS

O conjunto de deslocamentos viáveis forma o padrão de origens e destinos no espaço (Figura 3.4). Este padrão reflete o conjunto de deslocamentos necessários para assegurar a reprodução cotidiana, feitos por meios de transporte motorizados e não motorizados, cuja seleção depende principalmente das condições econômicas das famílias, da oferta de meios de

transporte e do arranjo físico do ambiente construído. Embora os padrões diários de viagens sejam razoavelmente constantes, o sistema de relações, e as necessidades de deslocamento, está permanentemente sujeito a pressões disruptivas e a mudanças.

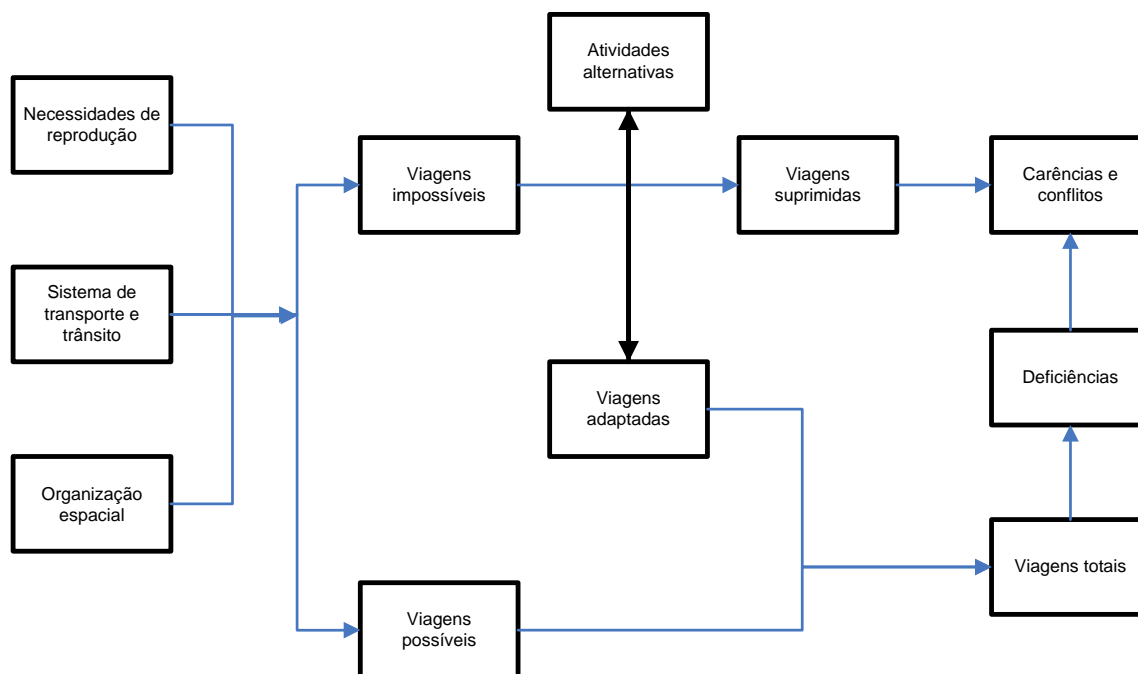


Figura 3.4 – Formação do padrão de deslocamentos

Fonte: Vasconcelos (2001)

As pressões podem vir de três fontes: mudanças no ambiente econômico, na forma de alterações no mercado de trabalho, inflação e queda do poder aquisitivo, ou de redução dos investimentos nas políticas sociais; mudanças no ciclo de vida pessoas ou familiar; e na forma de descontentamento político, em primeiro lugar pela frustração com condições inadequadas de transporte e trânsito e em segundo lugar pelo desejo de atender necessidades de reprodução que se encontram suprimidas ou bloqueadas (Vasconcellos, 2001).

Mudanças podem vir também da necessidade de adaptar o espaço frente ao desenvolvimento econômico ou à migração, ou de influências externas catastróficas ou imprevisíveis. Os processo recentes de globalização estão levando a mudanças estruturais na demanda de empregos que podem trazer alterações profundas nas necessidades de transporte, e na possibilidade das pessoas terem acesso aos modos de transporte.

Os valores dos deslocamentos das pessoas variam conforme o tamanho das cidades e suas condições econômicas e sociais específicas. Cidades maiores têm menos deslocamentos a pé (devido ao aumento das distâncias) e cidades de renda mais alta têm mais deslocamentos

em automóvel. A seguir são dados alguns exemplos de padrões de deslocamento nas cidades brasileiras, separados de duas formas: por modo de transporte e por motivo de viagens.

Tabela 3.2 – Distribuição percentual dos deslocamentos diários por modo de transporte

Modo de transporte	São Paulo (2002)	Brasília (2000)	Vitória (1998)
A pé	36,7	27,8	36,5
Coletivo	29,8	34,6	40,7
Privado	33,5	37,6	18,6
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: Vasconcelos (2005)

Observa-se que em todas as cidades (menos Brasília), andar a pé é a forma mais comum de deslocamento, fenômeno que se repete na maior parte das cidades do mundo. O transporte público só é mais utilizado que o transporte privado em Vitória, mostrando a importância já adquirida pelo transporte individual em muitas cidades brasileiras. Deve-se notar que as cidades da tabela são grandes e com renda média acima das demais cidades brasileiras, o que aumenta o uso do transporte individual. É importante lembrar que a escolha dos meios de deslocamento também está ligada ao uso do solo da cidade (e às distâncias a serem percorridas), bem como à qualidade do transporte público ofertado.

Na Tabela 3.3 vê-se que os motivos trabalho e educação correspondem a cerca de 70% a 80% dos deslocamentos das pessoas, uma vez que são as atividades feitas diariamente pela maioria delas, adultos para o trabalho e crianças e jovens para o estudo.

Tabela 3.3 – Distribuição percentual dos deslocamentos diários por motivo

Motivo de viagem	São Paulo (2002)	Brasília (2000)	Vitória (1998)
Trabalho	39,4	44,2	41,5
Educação	29,3	41,8	38,6
Saúde	4,2	1,6	2,1
Compras	5,4	2,7	2,2
Outros	21,7	9,8	15,6
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: Vasconcelos (2005)

3.6 – COMO AS PESSOAS ORGANIZAM SEUS DESLOCAMENTOS

A necessidade de circular está ligada ao desejo de realização das atividades sociais, culturais, políticas e econômicas consideradas necessárias na sociedade. A circulação está ligada aos fatores individuais de mobilidade e acessibilidade. Assim, por um lado, ela tem relação com as condições físicas pessoais dos viajantes e com sua capacidade de pagamento dos custos incorridos.

Para continuar a viver e a participar das atividades da sociedade, as pessoas precisam refazer-se constantemente. Elas também precisam prover as condições de reprodução daqueles que, por motivos biológicos, sociais ou físicos, deles dependem.

O processo de reprodução requer o desempenho de várias atividades de consumo, por meio das quais as pessoas obtêm um bem que é destruído no processo, ou um serviço que é utilizado. Estas atividades variam de acordo com condições sociais, econômicas, culturais e políticas das pessoas. Além da importância das relações econômicas para a reprodução do mundo do trabalho, outras relações sociais são também importantes, especialmente aquelas ligadas a família, a religião, a escola, a comunidade (Preteceille, 1981; apud Vasconcellos, 2001).

As atividades realizadas pelas pessoas correspondem a desejos manifestos que se referem ao processo de sua reprodução. Ressalte-se que a natureza e o nível de consumo e, conseqüentemente, o padrão de deslocamentos, não são fixados por fatores biológicos (Gough, 1979; apud Vasconcellos, 2001). Eles são determinados por fatores sociais, políticos e econômicos que variam no tempo e no espaço, de acordo com classes sociais, regiões e países. Por exemplo, o nível e a diversidade do consumo de um habitante de classe média europeu são muito diferentes do que eram no início do século e são diferentes também dos atuais padrões de consumo de um habitante da África rural ou do Brasil urbano. Conseqüentemente, as suas necessidades de transporte também são muito diferentes, e estão diretamente ligadas as condições específicas de cada local.

Neste sentido, a produção de bens e serviços em uma dada sociedade não pode ser entendida de uma maneira funcionalista e biológica, apenas como um meio de satisfazer necessidades “inatas” no ser humano. Ou seja, no campo do transporte, a oferta maior ou menor de meios públicos ou privados de transporte não atende a nenhum “desejo natural” das pessoas, mas sim as condições específicas por elas vivenciadas. Portanto, não tem sentido

falar genericamente em desejos “naturais”, ou “supérfluos”, em contraposição a desejos “essenciais”.

As únicas necessidades naturais são as biológicas, como as de alimentar-se ou proteger-se do frio. As demais necessidades são condicionadas e produzidas pelas condições sociais e econômicas específicas enfrentadas pelas pessoas, sendo satisfeitas pela produção de bens e serviços específicos de cada condição (Preteceille, 1985; apud Vasconcellos, 2001). Portanto, se as condições mudarem, como por exemplo, a redução acentuada do custo de um meio de transporte, o comportamento das pessoas mudará. As necessidades até então aparentemente imutáveis podem ser substituídas por outras e o novo meio de transporte mais barato pode tornar-se dominante, em prejuízo dos demais que eram antes indispensáveis.

É neste contexto que as escolhas modais em transporte devem ser vistas, como no caso mais conhecido da opção entre automóvel e ônibus. A escolha do automóvel, por parte de quem tem possibilidade de escolher, decorre de uma avaliação racional das suas necessidades de deslocamento, frente aos condicionantes econômicos e de tempo, e frente ao desempenho relativo das tecnologias de transporte disponíveis. Neste sentido, a visão do automóvel como símbolo de status é superficial: a sua escolha não decorre de um desejo natural das pessoas, mas da percepção de que ele constitui um meio essencial para a reprodução das classes médias criadas pela modernização capitalista.

Portanto, a demanda de viagens captada por meio de estudos de origem-destino representa apenas a parte visível, manifesta, da necessidade de deslocamento das pessoas. Estas viagens são aquelas que se tornaram visíveis dentro dos condicionantes individuais, familiares, econômicos e físicos existentes. Caso outras condições estivessem presentes, outras viagens seriam feitas. Assim, existem viagens inviáveis que são substituídas por meios não desejados (andar em vez de ir de ônibus) ou por atividades alternativas (ver TV em vez de ir ao cinema), ou então são definitivamente suprimidas (não ir mais a escola).

No entanto, a consciência de que apenas as viagens viáveis são captadas nos estudos não lhes diminui a importância. Além de obter dados relevantes sobre o padrão efetivo de deslocamentos, outras informações importantes são coletadas, como aquelas referentes às viagens que não podem ser feitas em função de condicionantes internos e externos (Hagerstrand, 1987; apud Vasconcellos, 2001).

Em segundo lugar, embora condicionados pela ação dos indivíduos, os deslocamentos são também altamente dependentes das características familiares (renda, escolaridades, idades, relações de gênero) que limitam as escolhas de deslocamento das pessoas. Em um

domicílio habitado por uma família mononuclear, por exemplo, os deslocamentos dos indivíduos mais jovens são condicionados pelos dos indivíduos mais idosos. Na maioria dos casos, pessoas mais jovens ou mais idosas conformam-se às necessidades dos adultos que trabalham (a questão da idade na decisão dos deslocamentos), as pessoas economicamente inativas conformam-se às necessidades das economicamente ativas (a questão econômica) e as pessoas do sexo feminino conformam-se às necessidades das pessoas do sexo masculino (a questão do gênero). A mãe frequentemente organiza seus deslocamentos considerando os horários das atividades das crianças (por exemplo, escola).

As viagens também estão condicionadas por outros fatores externos, na forma da disponibilidade de janelas de tempo intercaladas entre várias atividades, para atingir os destinos desejados. Estas são as razões principais pelas quais os dados de transporte têm sido cada vez mais analisados considerando a estrutura domiciliar e relacionando o padrão familiar de deslocamentos à estrutura urbana (Hagerstrand, 1987; apud Vasconcellos, 2001), em complementação à análise de padrões individuais de viagem.

Em terceiro lugar, as estratégias de reprodução dos grupos sociais de renda mais baixa baseiam-se em um processo hierárquico de decisão, envolvendo habitação, emprego e transporte (Trani, 1985; Pacheco, 1985; apud Vasconcellos, 2001). Escolher um local para morar frente aos condicionantes econômicos parece a primeira decisão a ser tomada, seguida das decisões sobre onde trabalhar e como chegar lá.

Conforme enfatizado por Trani (apud Vasconcellos, 2001), quando colocadas frente aos mercados de trabalho e habitação, as pessoas precisam responder a duas lógicas que não são necessariamente convergentes: conseqüentemente, a maior parte das pessoas vai sofrer restrições de acessibilidade para poder atender à necessidade primordial de viabilizar a moradia. Em outras situações, a estratégia se inverte: a ocupação de imóveis abandonados, como cortiços, ou a ocupação de áreas como favelas, otimiza o tempo de deslocamento, reduzindo o problema do transporte.

3.7 – PAPÉIS DESEMPENHADOS NO TRÂNSITO

O enfoque tradicional do planejamento da circulação considera apenas dois papéis, motorista e pedestre, e os vê como entidades estáticas (Vasconcelos, 2005). No entanto, a

dinâmica do trânsito é composta por um grupo maior de papéis, sempre mutáveis. Este conjunto de papéis não está explicitamente citado na bibliografia tradicional e encontra-se inferido genericamente como pessoas.

O uso do transporte mecanizado para percorrer o espaço introduz profundas diferenças na capacidade de locomoção que representa uma linha divisória clara. Esta diferença é ainda maior quando o transporte é motorizado. Quando essas tecnologias são introduzidas, o acesso a elas não é igualmente distribuído. Isto vale para qualquer sociedade, a qualquer tempo (Vasconcelos, 2005). A Tabela 3.4 destaca esses papéis do ponto de vista de duas características: o uso de transporte mecanizado e a relação ativa ou passiva com a circulação.

Tabela 3.4 – Papéis diretos desempenhados no trânsito

Tipo de transporte	Relação com trânsito	Papel
Não mecanizado	Ativo	Pedestre sozinho
		Pedestre acompanhado
	Passivo	Residente
		Visita/ convidado
		Proprietário de loja
		Freguês de loja
Usuário de equipamento público		
Mecanizado	Ativo (não motorizado)	Ciclista
	Ativo (motorizado)	Motociclista
		Motorista de auto
		Motorista de táxi
		Motorista de ônibus
		Motorista de caminhão
		Passageiro de auto
		Passageiro de táxi
		Passageiro de ônibus
	Fiscalização	Policial
Papéis especiais indiretos	Planejamento	Planejador urbano
		Planejador de transporte
		Planejador de trânsito
	Atividade interessada	Indústria da construção
		Indústria automotiva
		Indústria imobiliária
		Comércio

Fonte: Vasconcellos (2005)

A relação ativa ou passiva no trânsito pode ser usada como ferramenta analítica para estudar os papéis. O papel ativo é caracterizado por um movimento e, portanto pela necessidade de consumir o espaço de circulação. Ao contrário, o papel passivo é estacionário, ele não consome o espaço de circulação, mas é afetado por quem o faz.

A circulação ocorre em um espaço físico de conflitos que precisa ser distribuído dentre os que desejam utilizá-lo. As regras desta negociação são determinadas externamente pelos códigos de trânsito e internamente, na própria rua, pelas decisões tomadas pelas pessoas. O planejamento da circulação organiza a divisão do espaço e a mediação dos conflitos, por meio de comunicação física e simbólica (sinais) que se supõe vai ser respeitada pelas pessoas.

No entanto, conforme Vasconcellos (2005), a engenharia de tráfego trabalha apenas com as características físicas do conflito. É necessário ampliar a visão sobre o problema e pensar sobre o conteúdo político dos conflitos. Tanto os papéis ativos quanto os passivos precisam ser considerados. A forma mais adequada de fazer a análise é examinar os papéis em conjuntos, representando situações típicas. Em todos os casos, está implícita uma disputa pelo espaço entre: (a eliminação do conflito físico não faz parte da análise)

- Pedestre e motorista em interseções de meio de quadra;
- Morador e motorista que passa pela rua;
- Lojista, freguês e motorista;
- Passageiro de ônibus e motorista de automóvel.

Além desses exemplos, muitos outros poderiam ser citados para demonstrar a natureza política dos conflitos de circulação, como aqueles entre motoristas de táxi e de caminhão, ciclistas, idosos, etc. Dentro do enfoque proposto, podem ser identificados dois tipos de conflito de circulação:

- a) O conflito físico de dois corpos tentando ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo, preocupação da engenharia de tráfego tradicional;
- b) O conflito político, representando os interesses e as necessidades dos diferentes papéis dentro de cada sociedade, preocupação adicional do enfoque político do planejamento da circulação.

A consideração conjunta desses dois conflitos muda completamente o enfoque do planejamento da circulação. Esta não é feita de pessoas despossuídas de suas características sociais e políticas, mas sim de seres políticos com interesses e necessidades diferentes. Segundo Vasconcellos (2005), o enfoque político do planejamento da circulação não é apenas

uma nova proposta, é a única proposta possível para uma análise consistente da política de circulação.

3.8 – A CIDADE E O SISTEMA DE CIRCULAÇÃO

Harvey (1985; apud Vasconcellos, 2001) representou a cidade contemporânea como um ambiente construído por um conjunto numeroso de estruturas físicas destinadas a sustentar o processo de desenvolvimento. Esse ambiente construído não é estático e está sujeito a um processo permanente de construção e destruição, em meio a processos econômicos complexos. E ainda, a cidade está sujeita aos processos de migração externa e interna de pessoas, normalmente imprevisíveis.

De acordo com Vasconcellos (2001), embora as estruturas físicas estejam inter-relacionadas, é útil uma separação artificial como instrumento para analisar o problema de transporte. Este tipo de análise baseia-se em uma distinção funcional entre estruturas de produção, circulação e reprodução (Figura 3.5).

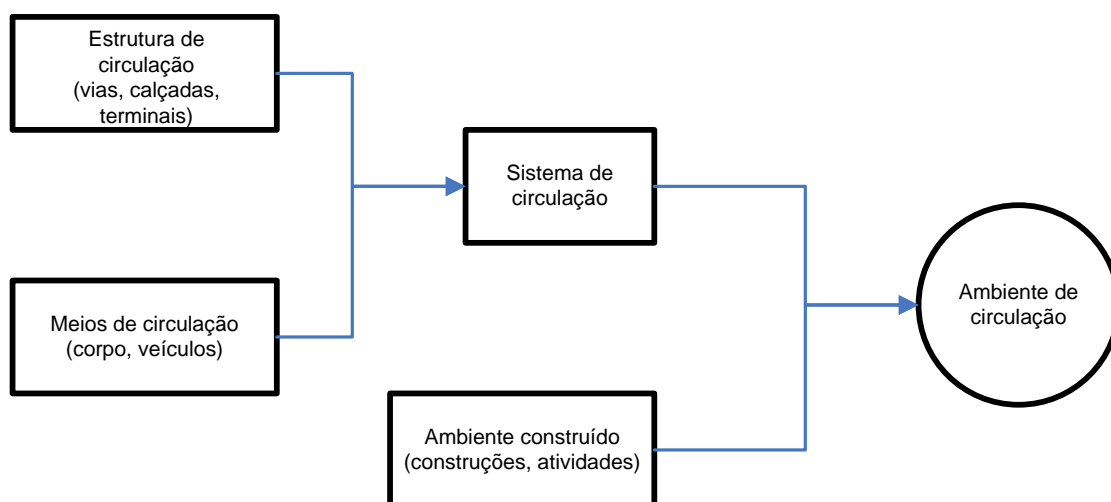


Figura 3.5 – Estrutura, meios, sistemas e ambiente construído.

A estrutura de produção (e distribuição) é a parte do ambiente construído onde a maior parte do processo de produção ocorre; a indústria privada, o comércio, os serviços e as empresas públicas.

A estrutura de reprodução é a parte do ambiente construído onde ocorre principalmente a reprodução biológica, social e cultural das pessoas e classes sociais. A residência é o local mais relevante em função do seu papel central para reprodução. Outros locais são: a escola, os serviços médicos e os locais de lazer e atividades sociais e políticas.

A estrutura de circulação é a parte do ambiente construído que permite a circulação física de pessoas e mercadorias: vias públicas, calçadas, vias férreas, terminais de passageiros e de cargas. A estrutura de circulação é o suporte físico da circulação propriamente dita, seja a pé ou por meio de veículos (bicicletas, automóveis, ônibus, trens) que são chamados meios de circulação. A combinação entre a estrutura e os meios de circulação constitui o sistema de circulação. A circulação liga fisicamente todas as atividades e ocorre dentro do ambiente físico no qual estas atividades se processam, e a combinação entre o sistema de circulação e o ambiente construído constitui o ambiente de circulação.

Os movimentos entre as estruturas de produção e reprodutivo podem ser vistos como uma “expressão concreta” das leis sociais que condicionam as trocas e relações entre os agentes. Eles variam com respeito a diversos fatores: capacidade, velocidade, segurança, conforto e custo. Estas características combinam-se de várias formas, em cada situação específica.

O tipo específico do ambiente de circulação influencia diretamente a qualidade e a eficiência dos movimentos de pessoas e mercadorias, sendo elementos essenciais para entender os processos de produção e reprodução. A organização do ambiente de circulação tem relação direta com o desempenho dos papéis no trânsito que, por sua vez, têm relação direta com as características sociais, políticas e econômicas de grupos e classes sociais (Vasconcellos, 2001).

3.9 – MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE

No lado prático, o processo de reprodução requer mobilidade física para realizar as atividades. Ele também implica a disponibilidade de meios de transporte, seja os meios não-motorizados e pessoais (a pé, bicicleta), seja os meios motorizados, públicos ou privados. Finalmente, implica a ligação física e temporal adequada entre os meios de transporte e os destinos desejados. Portanto, o processo de reprodução é uma combinação entre meios pessoais, o sistema de circulação e os destinos desejados. Isto requer uma melhor

compreensão das diferenças entre uma visão simplista da mobilidade pessoal e uma visão mais abrangente da acessibilidade.

Existem várias visões de mobilidade e acessibilidade. Na visão tradicional, a mobilidade é tida simplesmente como a habilidade de movimentar-se, em decorrência de condições físicas e econômicas. Neste sentido, as pessoas pobres, idosas ou com limitações físicas estariam nas faixas inferiores de mobilidade em relação as pessoas de renda mais alta ou sem problemas físicos de deslocamento. Decorreu desta visão o pressuposto de que o objetivo das políticas de transporte era unicamente “aumentar a mobilidade” pelo fornecimento de mais meios de transporte. Esta visão restrita da mobilidade atendeu aos condicionantes do processo de desenvolvimento: por exemplo, a prioridade dada à mobilidade está profundamente enraizada no processo e na ideologia da modernização capitalista, dentro dos quais a noção do tempo como valor econômico e cada vez mais dominante (Sachs, 1990; Harvey, 1985; apud Vasconcellos, 2001).

No entanto, considerando a mobilidade dessa forma restrita, fica evidente que ela isoladamente não tem sentido para a avaliação das políticas de transporte, uma vez que não define por que e como ela e (ou deixa de ser) exercida pelas pessoas. Primeiro, a mera disponibilidade de dinheiro de nada vale se não houver um meio adequado de transporte, ou um espaço de tempo adequado para atingir o destino desejado. Segundo, um grande número de deslocamentos não representa necessariamente boas condições de vida, pois pode refletir a necessidade de deslocamentos excessivos frente a precariedade do sistema de transportes (Vasconcellos, 2005).

Neste sentido, é possível, chegar a uma definição mais útil, que relacione a mobilidade no sentido tradicional a outro conceito mais amplo, o da acessibilidade. Esta é aqui entendida como a mobilidade para satisfazer as necessidades, ou seja, a mobilidade que permite a pessoa chegar aos destinos desejados. Portanto, a acessibilidade não é apenas a “facilidade de cruzar o espaço”, mas a facilidade de chegar aos destinos (Portugalli, 1980).

Este enfoque mais amplo requer a análise da conexão entre a oferta do sistema de circulação (vias e veículos) e a estrutura urbana, como elementos interdependentes. Requer também a análise da conveniência e da acessibilidade econômica dos meios de circulação, bem como da compatibilização entre o tempo disponível dos indivíduos e as horas de operação das atividades de destino das viagens. Este conjunto complexo de determinantes faz da acessibilidade um conceito muito mais abrangente do que o da mobilidade simples e o único capaz de capturar o padrão de deslocamentos e da reprodução social de forma

conveniente.

Esta definição tem várias conseqüências importantes. Em primeiro lugar, ela se refere ao indivíduo, ao refletir seu ponto de vista da acessibilidade (e não o ponto de vista do local físico, como na definição puramente espacial), o que permite avaliar como ele pode usar o espaço da cidade. Em segundo lugar, ela permite a análise da estratégia familiar de deslocamentos conjuntos, em complemento à estratégia individual (Vasconez, 1985), o que possibilita verificar como as diferenças sociais, políticas e econômicas entre as classes e grupos sociais influencia as condições individuais de deslocamento (Reichman, 1983).

Finalmente, ela permite a análise da acessibilidade como um *output* essencial dos sistemas de transporte (Reichman, 1983), vital para a análise de políticas de transporte e trânsito. Neste sentido, o uso da palavra “mobilidade” pode até ser recuperado, desde que no contexto mais amplo apontado acima.

3.10 – ESTRATÉGIAS DE REPRODUÇÃO

Ao circular, a pessoa realiza atividades interligadas por uma rede de tempo e espaço. Esta rede é formada por origens e destinos distribuídos no espaço, sendo que o viajante precisa consumir tempo para ir de um ponto ao outro. A operação cotidiana desta rede é feita pelas pessoas, considerando-se principalmente recursos e técnicas pessoais de otimização de tempo e custos. As quantidades, de tempo e de espaço, utilizadas nos deslocamentos representam “orçamentos espaço-tempo” alocados pelas pessoas.

Conforme mencionado anteriormente, estas decisões são condicionadas por uma série de fatores individuais e familiares (Vasconcellos, 2005). Nas pesquisas de transporte, existe uma relação positiva entre renda e diversidade/quantidade de viagens, assim como entre renda e uso de transporte individual. As decisões são influenciadas por fatores externos: a estrutura física da cidade (herdada), a disposição física das construções e áreas de uso público, as horas de operação das atividades e a oferta de meios de transporte.

As viagens podem ser classificadas de acordo com várias características, como horário, motivo, duração, modo de transporte. A classificação mais útil dentro da abordagem sociológica dos transportes é aquela que reflete o grau de liberdade das pessoas em realizar as viagens, dentro de um contexto de escolha de oportunidades. Assim, a classificação proposta é aquela feita de acordo com o destino da viagem (fixo ou livre) e o horário (determinado ou

livre).

As viagens mais comuns (trabalho e escola) têm, na maioria das vezes, destinos fixos e horários determinados, impondo restrições à liberdade de escolha. Elas acabam condicionando a realização de outras viagens, que precisam encaixar-se nos horários restantes. Estas, como no caso de compras, lazer, visitas, tem destinos livres e horários também livres, embora praticamente todas as atividades tenham restrições de horários com respeito ao seu início e término. A variedade de destinos e horários possíveis requer, portanto a otimização de “janelas de tempo” (Hagerstrand, 1987; apud Vasconcellos, 2001) para realizar as atividades necessárias.

Pode-se, assim, separar as viagens em dois grandes grupos. O primeiro composto pelas viagens aqui denominadas “obrigatórias”, uma vez que estão submetidas a limites mais rígidos, e as demais, denominadas “discricionárias”, cuja realização é mais flexível (embora condicionada pelas viagens obrigatórias). Em termos práticos, convém também incluir as viagens “compulsórias”, que são aquelas realizadas como parte das viagens de outra pessoa, como no caso de crianças que se deslocam com os pais, ou adultos que pegam carona e precisam realizar viagens de interesse apenas do condutor do veículo.

Com relação a estrutura das viagens, é importante considerar dois pontos. Primeiro fisicamente, algumas viagens podem ser parte obrigatória de outras mais longas, conectadas por meio de integração física (ou tarifária) entre modos de transporte (por exemplo: ônibus e metrô). A consideração destas ligações é essencial à medida que elas impõem tempos e custos adicionais às pessoas, condicionando a atratividade dos modos envolvidos. Segundo, a própria interconexão das viagens pode constituir uma estratégia de otimização, geralmente associada ao uso do automóvel. Neste caso, as conexões entre viagens sucessivas são planejadas pelas pessoas e formam as “cadeias de viagem” (*trip chains*), como estratégia individual ou familiar de deslocamento para otimizar os recursos disponíveis (tempo, dinheiro, meios de transporte).

Em qualquer caso, o conjunto de viagens requer uma quantidade de tempo para ser realizado (orçamento-tempo), bem como uma distância a ser percorrida (orçamento-espço). No caso do tempo, ele reflete uma opção do indivíduo frente as suas necessidades e condições, e contrapõe-se ao tempo não gasto nos deslocamentos para atividades estacionárias. Ele representa um investimento, uma decisão de dispêndio de um recurso (tempo) limitado, em função de condicionantes existentes. No caso do espaço, ele representa todos os percursos que são realizados no tempo gasto, mais como exigência física da realização das atividades do que um investimento propriamente dito. A análise dos dois

orçamentos é, portanto, essencial para compreender o processo de reprodução (Zahavi, 1976; Goodwin, 1981).

No estabelecimento dos seus roteiros de deslocamento, as pessoas vão comparar suas necessidades aos vários condicionantes existentes e aos recursos disponíveis. Deste balanço, as pessoas decidirão qual investimento farão nos deslocamentos, em termos monetários e de tempo. Estabelecerão, portanto uma estratégia de deslocamentos que lhes pareça conveniente e possível para atender as necessidades. O conhecimento desta estratégia, bem como dos seus condicionantes, constitui um poderoso instrumento analítico para a visão sociológica dos transportes (Vasconcellos, 2001).

No caso da cidade de São Paulo, por exemplo, a mobilidade e os orçamentos de tempo e distância das famílias refletem profundas diferenças sociais e econômicas (tabelas 3.5 e 3.6).

Tabela 3.5 – Mobilidade das pessoas segundo a renda e o gênero

Renda familiar mensal (R\$)	Mobilidade		Imobilidade (%)		
	Total	Motorizada	Homem	Mulher	Total
0 – 250	1,16	0,49	55	56	56
250 – 500	1,47	0,74	38	53	46
500 – 1000	1,76	1,01	32	43	38
1000 – 1800	2,07	1,36	32	35	30
1800 – 3600	2,34	1,82	23	34	28
> 3600	2,64	2,30	18	29	24
média	1,87	1,23	31	42	36

Fonte: Vasconcellos (2001)

Pode-se observar que a mobilidade cresce acentuadamente com a renda, refletindo a maior diversidade das atividades feitas pelas pessoas. A variação da mobilidade é maior quando se consideram apenas as viagens motorizadas, o que reflete o grande impacto da posse do automóvel pelos segmentos de renda mais alta. Com relação a imobilidade, ela diminui com o aumento da renda, mas é maior no caso das mulheres em todas as faixas de renda. Isto decorre da divisão de tarefas na nossa sociedade, que atribui aos homens a maior parte das atividades fora do domicílio. Este fato fica retratado quando se considera a porcentagem de pessoas realizando viagens de trabalho/negócios: ela é maior para os homens em todas as

faixas de renda.

Tabela 3.6 – Orçamentos de tempo e espaço das famílias, de acordo com a renda

Renda familiar mensal (R\$)	Orçamento de tempo (min/dia)		Orçamento de espaço (km/dia)	
	Pessoas móveis	Todas as pessoas	Domicílio	Pessoas móveis
0 -250	85,9	38,1	15,8	12,7
250 – 500	96,5	52,4	27,6	15,3
500 – 1000	101	63	39,9	17,4
1000 – 1800	104,5	73,2	52,7	18,9
1800 – 3600	105,4	75,6	57,3	20,8
> 3600	101,5	77,3	62	21,8
média	100,3	63,9	42,4	18,1

Fonte: Vasconcellos (2001)

Com relação aos orçamentos de tempo e distância, o tempo médio gasto pelas pessoas aumenta com a renda, refletindo um maior investimento. No entanto, o tempo gasto por dia pelas pessoas móveis permanece aproximadamente constante. As distâncias percorridas aumentam com a renda: as pessoas de renda mais alta dispõem de modos de transporte mais rápidos e percorrem mais espaço no mesmo tempo disponível (tabela 3.2). Os domicílios de renda mais alta consomem três vezes mais espaço por dia que os domicílios de renda mais baixa.

Os dados das tabelas 3.5 e 3.6 mostram a grande diversidade nas estratégias de deslocamento das pessoas em função da sua renda. Os dados mostram que o espaço de circulação é “consumido” de forma diferenciada, refletindo diferentes condições sociais e econômicas entre as famílias e as pessoas. Enquanto as famílias com renda baixa têm uma mobilidade limitada e consomem menos espaço, as famílias com renda alta usam transporte mais rápido (o automóvel) para realizar mais viagens e consumir mais espaço. As estratégias de deslocamento refletem, portanto, estratégias de reprodução muito diferentes.

Um exemplo destas diferenças de deslocamento pode ser visto na figura 3.6. A família de baixa renda realiza viagens a pé e de ônibus, por motivo trabalho (ônibus) e escola (a pé). No total do dia, ela realizou 5 viagens e percorreu 28 km. A família de renda alta faz viagens a pé (almoço), de automóvel (escola, trabalho, médico, compras), de táxi (negócios) e de bicicleta (padaria). No total do dia, realizou 13 viagens e percorreu 46 km.

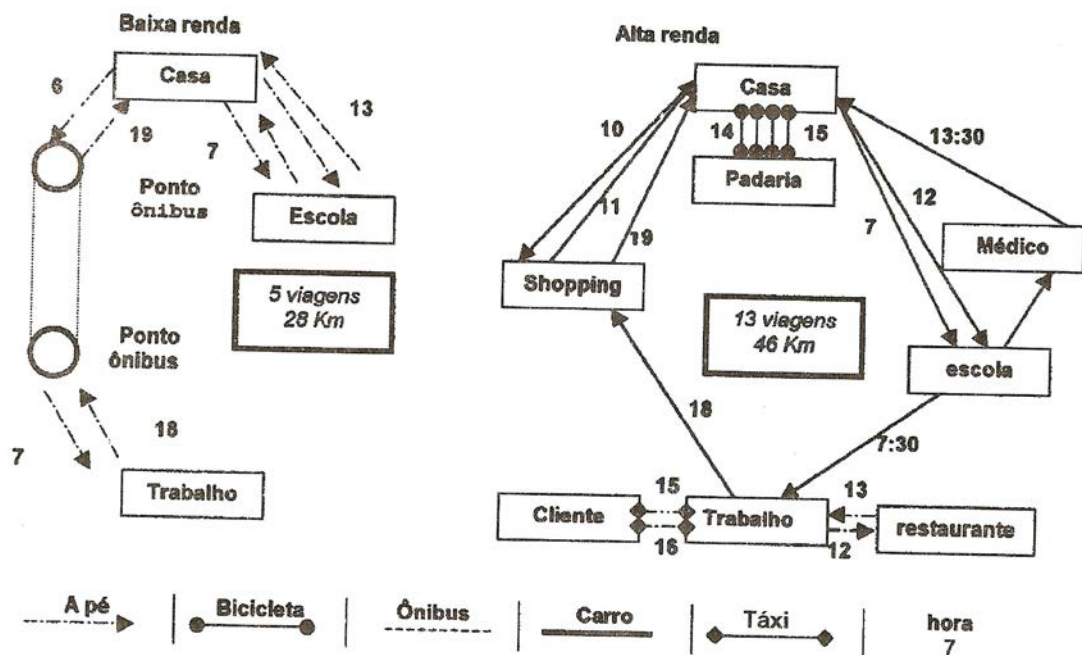


Figura 3.6 – Padrões de deslocamento de duas famílias diferentes
 Fonte: Vasconcellos (2001)

3.11 – TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO NA CIRCULAÇÃO

A provisão, a regulamentação, a operação e o controle do sistema de circulação têm importantes objetivos econômicos. Conforme salientado anteriormente, a infra-estrutura de circulação é organizada para reduzir os tempos de deslocamento necessários a produção e a reprodução e, em termos estratégicos, para incorporar novas áreas ao mercado. Na prática, este conjunto de ações é desenvolvido direta e indiretamente por meio de três técnicas específicas de intervenção, que refletem o poder de controlar o espaço - planejamento urbano, planejamento de transportes e planejamento da circulação - que podem ser identificadas com três objetos de intervenção: o solo, a estrutura e os meios de circulação e os padrões de circulação.

O planejamento urbano (PU) envolve a definição de padrões de uso e ocupação do solo, associados a motivos diversos (por exemplo, residencial, industrial). Ao definir limites para o uso do solo, esta atividade constitui uma arena política extremamente conflituosa. O planejamento urbano pode ser entendido por meio de um enfoque pluralista - como uma intervenção “neutra”, feita para acomodar conflitos e distribuir benefícios equitativamente ou

por meio de um enfoque classista ou burocrático, como uma intervenção seletiva, feita para superar as piores externalidades do desenvolvimento capitalista ou para assegurar a reprodução do capital.

O planejamento de transportes (PT) trabalha com a definição da estrutura de circulação (rodovias e ferrovias), inclusive pontos de acesso e conexões, normalmente em horizontes médios ou longos, o que requer o uso de técnicas de previsão. O PT envolve também a definição das ofertas física e operacional dos sistemas de transporte público (linhas, frota, horários).

O planejamento da circulação (PC) define como o espaço disponível para a circulação será distribuído entre os usuários, o que requer a definição dos esquemas de circulação, das prioridades no uso do espaço e da sinalização de trânsito correspondente.

Apesar da existência de uma hierarquia entre os três níveis de intervenção com escopos decrescentes à medida que se passa do planejamento urbano para o planejamento da circulação, existem também inter-relações claras das três atividades, assim como áreas de superposição. A tentativa de analisá-las isoladamente atende apenas a necessidades analíticas, uma vez que na prática elas estão intimamente relacionadas. Por exemplo, o planejamento urbano requer decisões simultâneas relativas à infraestrutura de transportes; a definição do uso do solo pelo PU afeta diretamente a geração de viagens e as necessidades de transporte e trânsito. Da mesma forma, a oferta de meios de transporte e as intervenções na circulação podem levar, em prazos curtos, a mudanças no uso e na ocupação do solo (Figura 3.6).

Na prática, estas três áreas de especialização podem operar tanto conjunta quanto separadamente. No entanto, especialmente nos países em desenvolvimento, três obstáculos ao trabalho conjunto devem ser mencionados. Em primeiro lugar, por motivos econômicos, muitos governos têm capacidade de intervir em apenas uma ou duas das áreas. Em segundo lugar, por motivos políticos e administrativos, quando as três áreas existem, elas costumam operar separadamente, controladas por grupos técnicos independentes.

Finalmente, ao contrário do que normalmente se pratica nos países industrializados, nos países em desenvolvimento as áreas de intervenção mais “operacionais”, planejamentos de transportes e de circulação, normalmente são mais poderosas do que o planejamento urbano no tocante a definição de políticas. Muitos fatores podem explicar esta condição específica. Os mais importantes são a falta de recursos econômicos para sustentar a organização de órgãos governamentais de expressão, a falta de recursos políticos para controlar e restringir o uso do solo, e a natureza “emergencial” comumente atribuída as

operações cotidianas de transportes e trânsito. Assim, as três técnicas de intervenção combinam-se entre si de formas diversas e com diferentes pesos relativos, em função das condições específicas de cada local.

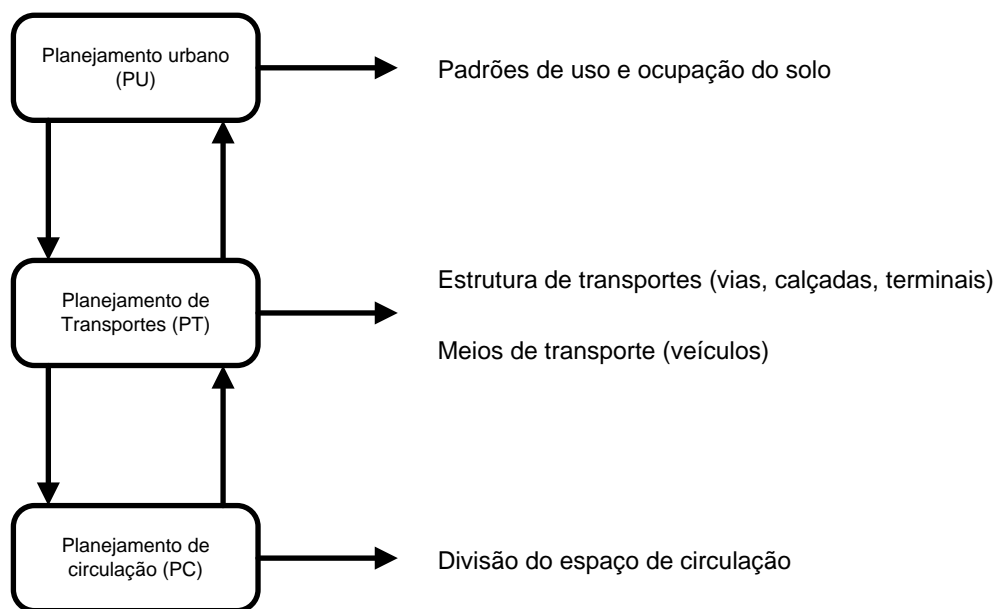


Figura 3.7 – Relação entre planejamento urbano, de transportes e da circulação.
 Fonte: Vasconcellos (2001)

3.12 – A OCUPAÇÃO DO SOLO E O PEDESTRE

O uso do solo refere-se à distribuição geográfica das atividades e destinos (Ferrari, 1976; VTPI, 2004). Quanto mais dispersos estiverem, maior será a demanda por deslocamentos e a dificuldade em se prover infra-estrutura. Litman (2002; 2003) divide o uso do solo em ambiente construído, incluindo áreas residenciais, comerciais, industriais, edificações institucionais e infra-estrutura de transportes, e áreas livres, destinadas basicamente à agricultura, pecuária e preservação ambiental. Historicamente, o sistema de transportes costuma induzir a distribuição das atividades (Mumford, 1961) e favorecer a especulação imobiliária (Zegras, 2004). Mumford (1998) relata que os avanços tecnológicos decorrentes da revolução industrial em termos de transportes, caso da implantação e consolidação das ferrovias, propiciou a construção de áreas residenciais cada vez mais afastadas das fábricas e comércios, alocados nas então insalubres regiões centrais. Este autor descreve os subúrbios norte-americanos, construídos entre 1850 e 1920, como sendo zonas

puramente residenciais tendo como características serem servidos por linha férrea, com estações posicionadas de quatro em quatro ou de oito em oito quilômetros, e com as casas situadas a uma distância facilmente percorrida a pé partindo-se da estação ferroviária.

Porém, a modernização do sistema ferroviário, com o advento do metrô, e a massificação do uso do automóvel como meio de transporte, propiciaram maior versatilidade e aumento na facilidade dos deslocamentos. Este fato reverteu a tendência de isolamento das áreas suburbanas e permitiu que atividades comerciais se apoderassem dos lotes lindeiros às vias que outrora serviam de ligação entre elas e as regiões centrais, já não tão importantes (VTPI, 2004). A consequência dessa situação foi a formação das cidades sem centro, como são as cidades contemporâneas, e dependentes dos meios motorizados de transporte (Vasconcellos, 2001), notadamente nos países em desenvolvimento. Um fenômeno gerado por esse modelo de cidade é o das densidades flutuantes, onde os setores atrativos apresentam maior densidade em horários comerciais, proporcionando os congestionamentos em determinados períodos (horários de pico), e são subutilizados após o fim do expediente e nos finais de semana.

Observando-se as deseconomias resultantes dos processos de degradação e abandono de áreas, notadamente áreas centrais e históricas, e segregação sócio-espacial gerados, há um crescente debate mundial sobre a sustentabilidade deste modelo de cidade desde a redação do documento Agenda 21. Os conflitos decorrentes desta distribuição geográfica são temas constantes em processos de planejamento, por gerarem uma série de entraves políticos, econômicos, técnicos e sociais. Vasconcellos (2001) diz que o Planejamento Urbano é o instrumento que define como os espaços devem ser ocupados e usados para os diversos fins. No entanto, o autor lembra que a existência de mecanismos legais decorrentes da adoção desta estratégia, tais como leis de uso e ocupação, não impede que o solo seja livremente repartido e destinado a atividades incompatíveis com determinadas áreas.

O jogo de interesses no qual está envolvida a posse da terra tem beneficiado a parcela da população com maior poder aquisitivo, que pode se apropriar de áreas privilegiadas da cidade em termos de conforto, infra-estrutura e facilidades de acesso. As classes com menor poder aquisitivo ficam com áreas restritas espremidas entre pólos atrativos de atividades, caso das favelas, ou em locais geograficamente distantes das áreas de interesse, como mostram os estudos de Amâncio (2005). A relação entre o uso do solo e o sistema de transportes é direta e recíproca, sendo que a influência de um sobre o outro pode ser mais ou menos acentuada,

dependendo das características e do contexto no qual está inserida a região (*Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, GTZ, 2003*).

O planejamento de transporte e ocupação do solo das cidades tem se baseado em modelos de expansão apoiados em estudos dos padrões de viagens dos diferentes modos feitas no presente, tentando prever seus comportamentos numa situação futura (Batty et al., 1998 e 2004; Desyllas et al., 2000, 2001 e 2003). Vasconcellos (2001) faz uma série de críticas à adoção desta forma de planejamento, notadamente por implantar técnicas de modelagem em contextos sociais e realidades econômicas diferentes, resultando em prejuízos aos modos públicos e não motorizados, dos quais depende grande parte da população. Basicamente, o autor afirma que o modelo atualmente utilizado na maioria dos processos de planejamento trabalha com a perspectiva de que as economias dos países emergentes tendem a se solidificar e que todas as pessoas serão proprietárias de automóveis no futuro, assim justificando a expansão do sistema viário.

A utilização das vias e a distribuição do solo fundamentada nos moldes de cidades norte-americanas (Vasconcellos, 2001), sem que se disponha de infraestruturas semelhantes, torna o ambiente desfavorável ao pedestre. Não existe regulamentação que favoreça a preservação e a adequação de ruas com características de convívio, tipicamente residenciais, e que possam evitar o tráfego de passagem ou que garantam a redução de velocidade (Daros, 2000). A maioria das ruas é desenhada para encorajar o aumento do fluxo e das velocidades dos automotores (Amâncio, 2005; Melo 2005).

É importante considerar que a ocupação do solo por equipamentos e infraestrutura destinados aos transportes gera impactos indiretos e diretos. Como impactos indiretos, têm-se as alterações nos padrões de uso do solo afetados pelo sistema de transportes (Litman, 2004; 2005; 2006), com efeitos na infraestrutura ofertada, nos deslocamentos, no desenho urbano, no desenvolvimento econômico, nos custos dos serviços públicos, na segurança, na saúde, na preservação do patrimônio histórico e na preservação do meio ambiente. Os impactos diretos são os efeitos da ocupação da terra pela infraestrutura destinada ao atendimento das necessidades de operação dos modos de transporte. Litman (2003; 2006) faz uma análise da ocupação do solo por vias e áreas de estacionamento, bem como dos espaços destinados a cada modo nas vias, e do valor econômico do solo destinado à infraestrutura de transportes. Estudos referentes a áreas ocupadas por rodovias em alguns países do mundo e quanto elas representam em ocupação do território são mostradas na Tabela 3.5. O principal efeito desta ocupação é o dano ambiental, com efeitos diretos na permeabilidade do solo.

Tabela 3.7: Áreas destinadas a rodovias em alguns países do mundo.

País	Área ocupada por rodovias (em hectares)	Porcentagem da área total do país	Área por habitante (m ²)	Área por veículo (m ²)
Estados Unidos	15.920.615	1,7%	573	746
Canadá	2.276.656	0,2%	734	1319
México	863.832	0,4%	87	1100
Japão	1.316.591	3,5%	104	184
França	1.020.586	1,9%	173	308
Alemanha	749.725	2,1%	91	164
Reino Unido	425.149	1,8%	72	137
Brasil	1.207.450	0,001%	71	320

Fonte: WORLD BANK / 2002 (Brasil: IBGE / 2000; GEIPOT / 2000; DENATRAN / 2004)

Na Tabela 3.7, o Brasil aparece como o quarto país em termos de população. No entanto, a estrutura viária implantada, considerando-se a ocupação do território por rodovias federais, é consideravelmente inferior a dos demais países analisados. Em contrapartida, o uso balanceado do solo, com múltiplas atividades e concentração de trabalhos e serviços, barateia custos com transporte público (Litman, 2003) e torna viagens feitas de bicicleta ou a pé viáveis (GTZ, 2003). Zegras (2004) chama atenção para a importância de se criarem áreas comerciais e locais de lazer entre áreas residenciais, tornando as viagens não motorizadas mais atrativas. É importante que serviços como educação, saúde e segurança estejam acessíveis através de caminhadas (Litman, 2003).

A Tabela 3.8 mostra uma comparação entre as características do uso do solo com atividades dispersas ou concentradas geograficamente.

Tabela 3.8: Comparação entre características do uso do solo por distribuição das atividades.

Atributos	Atividades dispersas	Atividades concentradas
Densidade	Baixa densidade	Alta densidade
Padrão de crescimento	Expansão para as zonas periféricas	Desenvolvimento no interior das zonas
Zoneamento	Uso do solo homogêneo	Uso do solo misto
Escala	Escala maior das edificações, quadras e avenidas.	Escala humana, edifícios e quadras menores e ruas mais convidativas ao uso do transporte não motorizado.
Transporte	Favorece o uso do automóvel e coíbe o uso de meios não motorizados.	Favorece o uso de diversos modos de transporte, inclusive caminhadas e bicicleta.
Desenho das vias	Vias desenhadas para maximizar a velocidade e o tráfego de veículos motorizados.	Vias desenhadas para acomodação de diversos modos e atividades
Processo de planejamento	Praticamente inexistente e com pouca participação da comunidade.	Planejamento com ampla participação da comunidade.
Espaço público	Privatização dos espaços públicos (condomínios fechados, pequenos shoppings, clubes, etc.)	Abertura dos espaços públicos (praças, parques, áreas para prática de exercícios, locais de prestação de serviços públicos, etc.)

Fonte: Litman (2003).

CAPÍTULO 4 - QUALIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS DE CAMINHADA

Instintivamente o usuário dos espaços de caminhada estabelece uma avaliação desses espaços através de sensações estabelecidas com o seu veículo de deslocamento, no caso o próprio corpo. De acordo com Malatesta (2007), essa avaliação instintiva faz com que o corpo reaja das mais várias formas, desde a mudança do ritmo da passada para mais ou para menos, até o afloramento de sensações internas que vão desde a descontração, passando pelo desconforto e podendo chegar ao pânico. Essas reações definem se um local será mais ou menos atrativo ao fluxo a pé, e serão responsáveis também pela ocorrência de reações que podem gerar atropelamentos.

Atentos a esses aspectos, os planejadores desenvolveram parâmetros que associam padrões de comportamento às características apresentadas pelos espaços de caminhada, surgindo assim o conceito de Nível de Serviço (Siebert e Lorenzini, 1998). Na verdade, o conceito de Nível de Serviço foi desenvolvido primeiramente como conceito técnico numérico adaptado da Engenharia de Tráfego definindo a capacidade do espaço de circulação e o fluxo veicular máximo que seria comportado com conforto e eficácia nesse espaço. No caso do movimento humano, os conceitos foram adaptados para se dimensionar ou aferir o dimensionamento de áreas de circulação (calçadas, praças, corredores, escadas, rampas) e de áreas de aglomeração (plataformas, paradas) a partir de parâmetros numéricos de área (metro) e usuários (número de pedestres / unidade de tempo).

Entretanto, as características do movimento a pé, que são resultados de aspectos comportamentais, fazem com que as metodologias que se baseiam somente em parâmetros numéricos mostrem-se insuficientes para qualificar adequada e integralmente áreas de caminhada e espera para pedestres.

Desta forma houve a necessidade de se buscar valores associados a aspectos subjetivos não dimensionáveis numericamente, mas igualmente importantes por definirem reações e conforto, à graduação da atratividade urbana oferecida por esses espaços. Surgiram assim as metodologias qualitativas, baseadas em aspectos de desenho urbano ambiental dos espaços de caminhada e espera cujas características foram elencadas e classificadas de forma a se estabelecer uma graduação de aspectos a princípio não mensuráveis, mas classificáveis de acordo com a conveniência em relação à qualidade do estar e do caminhar.

A seguir serão apresentadas, analisadas e comparadas algumas dessas metodologias com foco no aspecto da dinâmica da caminhada rebatido no ambiente urbano dos locais onde ela ocorre.

4.1 – VARIÁVEIS RELACIONADAS À QUALIDADE DOS ESPAÇOS PARA PEDESTRES

As condições físicas e ambientais dos espaços urbanos destinados à circulação dos pedestres quase nunca são as ideais. Na verdade, ao invés de se constituírem em caminhos acessíveis e seguros, estes espaços acabam obrigando pedestres a enfrentarem obstáculos, como pisos esburacados, degraus e inclinações excessivas, lixeiras, placas de publicidade, telefones públicos, bancas de jornal, vendedores ambulantes e diversas outras situações que, de certa forma, dificultam a sua movimentação (Figura 4.1).

Uma das principais características da forma urbana relacionada à realização de viagens a pé é a qualidade do ambiente para pedestres. A existência de calçadas e a qualidade das mesmas (nos aspectos de segurança, seguridade, conforto, conectividade e estética) podem incentivar a opção dos indivíduos em realizar suas viagens a pé. Vários trabalhos procuram identificar quais as características que tornam o ambiente mais agradável para os pedestres (Fruin, 1970; Bradshaw, 1993; Khisty, 1994; Sarkar, 1995; Dixon, 1996; Ferreira e Sanches, 2001).

Segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP (2002), a movimentação de pedestres corresponde à maior parte dos deslocamentos urbanos. Em pequenas cidades este movimento torna-se a maioria e em grandes metrópoles este número atinge 1/3 das viagens. A vulnerabilidade dos pedestres é muito grande e, segundo dados fornecidos pela ANTP, nas grandes cidades brasileiras de 60 a 80% de mortes acidentais corresponde a atropelamentos. Assim, garantir ao pedestre um ambiente seguro (com calçadas e travessias) é um dos principais aspectos que devem ser considerados para garantir a circulação segura e confortável das pessoas.



Figura 4.1 – Condições de calçadas existentes no centro da cidade de Foz do Iguaçu

Fonte: autor

Alguns trabalhos encontrados na literatura brasileira, como em Aguiar (2003), Carvalho (2006), Keppe Jr. (2007) e Malatesta (2007) apresentam uma revisão de índices de avaliação do ambiente destinado aos pedestres considerando os fatores que contribuem para medir a qualidade desses espaços.

Algumas destas metodologias de avaliação do nível de serviço são realizadas apenas por técnicos, não considerando a opinião do usuário. Um exemplo de metodologia é a desenvolvida por Fruin (1971), que propõe um nível de serviço baseado em dados quantitativos e qualitativos para avaliar os espaços destinados aos pedestres. O procedimento adotado envolve conceito de densidade e velocidade de caminhada. Em espaços urbanos, com alta densidade e baixa velocidade de caminhada, observou-se uma inconveniência na realização de caminhadas. Os resultados finais permitiram a definição de seis níveis de serviço para projetos de calçadas e escadas no ambiente urbano.

Já na metodologia de Dixon (1996), os indicadores usados para a avaliação do espaço para pedestres e ciclistas foram: a existência, continuidade e largura das calçadas, os conflitos de pedestres com veículos, as amenidades existentes nas calçadas, o nível de serviço para

veículos nas vias, o estado de conservação das calçadas e a existência de medidas de moderação de tráfego.

Por outro lado, alguns trabalhos apresentam métodos que objetivam especificamente avaliar a qualidade das calçadas sob a ótica do usuário. Ferreira e Sanches (2001) desenvolveram uma metodologia de avaliação constituída em três etapas. Na primeira etapa, é feita uma avaliação técnica, com base nos indicadores de qualidade considerados mais relevantes que são: atratividade visual, conforto, continuidade, segurança e seguridade das calçadas, atribuindo-se pontuação correspondente a cada nível de serviço. A segunda etapa trata-se da pesquisa de opinião com os usuários, atribuindo-se grau de importância aos indicadores de qualidade, de acordo com a percepção dos usuários. Na terceira e última etapa, foi realizada a avaliação final dos espaços considerando a pontuação obtida na avaliação técnica, ponderada pela avaliação dos usuários, criando-se um Índice de Qualidade de Calçadas. Através deste índice é possível auxiliar os administradores públicos a avaliar a qualidade dos espaços públicos para pedestres e identificar locais que necessitam de melhoramentos.

Um índice de caminhabilidade pode ser definido, segundo Bradshaw (1993), como a relação entre as condições de uma calçada e uma superfície ideal para caminhar, ou adequada para caminhar. Segundo Santos (2002), o índice de caminhabilidade proposto por Bradshaw trata de uma abordagem quantitativa de uma questão vista, até então, de forma apenas qualitativa. Para definir o índice, o trabalho de Bradshaw considerou uma realidade local, atendo-se principalmente a fatores de análise quantitativa, eliminando ao máximo os fatores de análise qualitativa, em função do alto grau de subjetividade. Para determinar o índice, Bradshaw apontou 10 critérios classificados em características físicas e funcionais e, para cada um deles, foi atribuída pontuação zero, meio ou um ponto, totalizando assim, uma situação ideal de caminhabilidade ótima, boa ou ruim.

Seguindo o conceito de caminhabilidade, Santos (2002) desenvolveu uma metodologia de valoração de defeitos de calçadas em função de sua serventia para os usuários. O objetivo do trabalho foi identificar um meio de atribuir valores numéricos a diversos tipos de defeitos encontrados em calçadas, de forma a quantificar as dificuldades impostas ao caminhar das pessoas. Para identificar e valorar os defeitos utilizou o Método de Delphi (Oráculos de Delfos).

Outra forma de avaliar as condições de adequação das calçadas são as avaliações de “facilidades”, ou elementos de infraestrutura de uso dos pedestres. Essas facilidades podem

ser definidas como toda a infraestrutura física que permita ou promova o andar como um meio de transporte. Essas avaliações são feitas por intermédio do conceito de nível de serviço.

Publicações tradicionais, como o Highway Capacity Manual, analisam problemas relacionados aos pedestres por meio de relações matemáticas existentes entre medidas de espaço, velocidade e fluxo de pessoas. Por meio do conceito de nível de serviço, dá diretrizes para o projeto e avaliação de infraestrutura de pedestres, com base em medidas quantitativas de fluxo, velocidade e densidade de usuários. Entretanto, esse manual faz recomendações quanto à necessidade de considerar fatores ambientais (ou qualitativos) que contribuam para uma melhor análise do nível de serviço observado para determinada infraestrutura, porém nenhuma indicação é fornecida sobre como medir ou avaliar esses aspectos.

A tabela 4.1 abaixo mostra um resumo das variáveis relacionadas ao aspecto de qualidade dos espaços urbanos encontrados na literatura:

Tabela 4.1 – Variáveis utilizadas para descrever o aspecto de qualidade dos espaços para pedestres

% de quadras com calçadas	Largura média das calçadas
% de quadras com arborização	Declividade média das vias
% de quadras com iluminação	Distâncias médias entre postes de iluminação
% de interseções com semáforos	% de interseções com semáforos para pedestres

Fonte: Amâncio (2005)

Alguns estudos evidenciam a questão de segurança para pedestres, enfocando a redução do número de acidentes em cruzamentos e travessias de ruas, aspectos como faixa etária dos usuários, visibilidade do local, equipamentos especiais e educação dos usuários. No estudo realizado por Sarkar (1995), o método de avaliação da segurança dos pedestres foi descrito em etapas, sendo que na primeira delas é realizada uma avaliação geral dos espaços para pedestres, considerando critérios de segurança, como seguridade, possibilidades de queda e conflitos. Na segunda etapa, é feita uma avaliação dos problemas de segurança na ligação dos pedestres aos outros modos de transporte, como o coletivo, nas calçadas e interseções.

Em 1963 foi criada em Washington uma comissão para um “Desenho Livre de Barreiras”, que se constituía em uma corrente ideológica para o desenho de equipamentos, edifícios e áreas urbanas, com o objetivo de aumentar a acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência, por meio da eliminação de barreiras no espaço urbano e nas edificações. Nessa ideologia, os fatores comportamentais eram associados às barreiras existentes, em que a exclusão e a segregação das pessoas portadoras de deficiência estariam vinculadas à

existência de obstáculos que impediam a livre circulação desses usuários. Na prática, essa ideologia não significava apenas remover barreiras, mas cuidar para que elas não viessem a existir.

Esse conceito de um desenho livre de barreiras acabou evoluindo para a concepção de Desenho Universal, que não abrange apenas os portadores de deficiência, mas sim qualquer pessoa. É uma proposta mais ampla, segundo a qual os espaços sociais são projetados para atender a diferentes necessidades de “todos” os seres humanos. A idéia é evitar a necessidade de ambiente e produtos especiais para pessoas portadoras de deficiência, buscando assim, garantir a acessibilidade a todos os componentes do ambiente.

Segundo o princípio do Desenho Universal, toda calçada deve ser suficientemente larga para acomodar os fluxos máximos de pedestres (mínimo de 1,80m); possuir superfícies antiderrapantes de 1% a 2% de inclinação para escoar a água das chuvas; estar livre de buracos e obstáculos na superfície (postes, cestas de lixo, banca de jornal, carros estacionados, etc.) e na altura do corpo e da cabeça (placas suspensas e galhos de arvores baixos); possuir guias rebaixadas nas esquinas, com rampas suaves em vez de meio-fio e com bordas de tato, perceptível quando pisada ou tocada com uma bengala (Blair e Litman, 2006).

As calçadas construídas segundo esses princípios atendem a todos os segmentos da população, de pessoas que não possuem nenhuma limitação física que dificulte sua mobilidade àquelas portadoras de alguma deficiência que requer necessidades especiais para se deslocar. O uso de texturas ou cores diferenciadas pode ser utilizado para alertar visual e tatilmente os usuários portadores de deficiência visual e auditiva da proximidade ou do término de uma plataforma ou rua de pedestres. Esses dispositivos são essenciais para esses portadores de deficiência, mas ajudam a avisar a qualquer usuário “normal” ou com outras limitações físicas, evitando que alguém escorregue nessa área.

Da mesma forma, cortar os galhos baixos das arvores e remover placas e objetos que se projetam sobre as calçadas são essenciais para evitar acidentes, principalmente aos portadores de deficiência visual ou usuários de muletas e bengalas. Simultaneamente, essas medidas evitam que pedestres distraídos sejam machucados ou que pedestres atentos sejam obrigados a se desviar. A existência de rampas e guias rebaixadas nas esquinas das calçadas proporciona maior segurança e conforto aos usuários de cadeira de rodas ou a qualquer outro individuo que esteja transportando carrinho de feira ou de bebê.

A utilização do Desenho Universal proporciona acessibilidade à grande maioria de pessoas com limitações visuais, auditivas e de mobilidade. Inversamente, os sistemas que não

são acessíveis para essas pessoas muito provavelmente também servirão mal a outros usuários. A implementação de medidas seguindo estes conceitos e o preconizado pela ABNT-NBR 9050 (2004), acabam por reduzir o número de pessoas que requeiram assistência especial.

4.2 - METODOLOGIAS QUANTITATIVAS PARA AFERIÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DOS ESPAÇOS DE CAMINHADA

As metodologias quantitativas que dimensionam o desempenho dos espaços viários com formato de parâmetros numéricos à guisa de qualificação foram concebidos primeiramente para a análise das áreas destinadas à circulação de veículos e, posteriormente, adaptados para as áreas de circulação a pé.

Cabe ser feita uma ressalva em relação a este conceito: por se tratar de metodologia da Engenharia de Tráfego e, portanto baseada na Hidrodinâmica, fornece um modelo que se adequa para o caso do tráfego motorizado, cujo comportamento é previsível por estar submetido a regras pré-fixadas decorrentes das normas de trânsito. Porém, no caso da circulação a pé, esse mesmo modelo nem sempre é preciso, uma vez que tratam ações não tão previsíveis, exigindo parâmetros bem mais flexíveis na representação de seus modelos, que não podem ser traduzidos por dados puramente quantitativos e numéricos (Toyama, 2004). Entretanto, a avaliação preliminar sob esse princípio também é importante, tendo sido durante algum tempo o único tipo de metodologia desenvolvida e utilizada. Vários trabalhos apresentam uma graduação numérica representativa da qualidade da performance dos espaços voltados aos pedestres em diversidade de situações de atitude urbana que envolve além do ato de caminhar, o ato de espera e o de subir / descer rampas e degraus. No caso em questão será apresentada somente a qualificação dos espaços de caminhada.

De acordo com o High Capacity Manual (1994), os critérios para os vários níveis de serviço para os fluxos de pedestres estão baseados em dimensionamentos subjetivos que podem ser um pouco imprecisos. Entretanto, é possível definir-se graduações de espaço/pedestre, medidas de fluxo e velocidade que podem ser utilizados para o desenvolvimento da qualidade dos critérios de fluxo.

A velocidade (da caminhada) é um critério importante de nível de serviço porque pode ser facilmente observada e calculada, por se tratar de reação da percepção do serviço pelo

pedestre. Há outros indicadores significativos de níveis de serviço. Por exemplo, a habilidade de o pedestre cruzar uma corrente de fluxo transversal de pedestres. Outro indicador de nível de serviço de pedestre é a viabilidade da manutenção de um fluxo de pedestre de menor número em oposição a um fluxo de pedestre maior sem que haja esbarrões (HCM, 1994).

Outro estudioso do assunto, John J. Fruin (1970), destaca a aplicação dos princípios da Engenharia de Tráfego somados às considerações da conveniência humana, uma vez que os espaços a serem dimensionados ou avaliados certamente se prestam a usos bastante distintos e que não devem ser qualificados sob o mesmo formato: as necessidades de um terminal de transporte diferem bastante das de um shopping-center. Ele considera também que o conceito de nível de serviço proporciona um modelo utilizável para se projetar espaços para pedestres.

Os padrões dos níveis de serviço poderiam, similarmente, serem baseados na liberdade da escolha de uma velocidade de caminhada normal, na possibilidade de ultrapassar os pedestres mais lentos e na facilidade de cruzamento ou de mudança de direção em áreas de grande concentração de pedestres (Fruin, 1970). Os padrões de nível de serviço fornecem aos projetistas meios práticos de se determinar a qualidade do ambiente de um espaço de pedestres, porém não é um substituto para um julgamento pessoal. De acordo com Fruin (1970), os pontos básicos que determinam os vários níveis de serviço devem ser definidos tendo como base a velocidade do caminhar, o espaçamento entre pedestres e as probabilidades de conflito com situações de tráfego.

Existem também outros estudos apresentando propostas de graduações numéricas para a divisão dos níveis de serviço e que foram desenvolvidos por outros autores, a partir das mesmas conceituações já apresentadas, com valores numéricos não totalmente coincidentes, uma vez que podem refletir fatores antropométricos e culturais dos locais onde foram desenvolvidos. Entretanto, a descrição da situação representativa de cada nível é a mesma. Trabalho também desenvolvido nesta área refere-se a um estudo de comparação de diversas metodologias para avaliação de qualidade dos espaços destinados aos pedestres, desenvolvida por Aguiar (2003).

A seguir são apresentados quadros comparativos de divisão de graduações desenvolvidas a partir das metodologias do HCM e de Fruin e mais dois trabalhos, um ocidental (canadense) e outro oriental (tailandês) a título de comparação do fator cultural na definição dos graus de qualidade. Cabe ressaltar que os conceitos desenvolvidos pelo HCM e por Fruin serviram de base aos demais trabalhos.

A observação dos valores da Tabela 4.2 permite concluir que a metodologia com valores mais rigorosos quanto ao nível de serviço é a de Toronto (Canadá) e a menos rigorosa de Bangkok (Tailândia). A comparação entre os valores definidos pelas duas permitiria, a princípio, a conclusão de que os canadenses suportariam menos invasão de seu espaço pessoal que os tailandeses, que trabalham melhor o fator proximidade. Entretanto, aspectos antropométricos também devem ser levados em conta, pois os canadenses têm um biotipo de maiores dimensões que os tailandeses e, portanto, suas passadas certamente apresentam maior velocidade, exigindo maiores espaços para circular com qualidade. A comparação entre as quatro metodologias aponta para semelhanças entre as grades das metodologias do HCM e Toronto e entre as metodologias de Fruin e de Bangkok, ressaltando que o desenvolvimento de cada uma delas apresenta características diferenciadas entre si.

Conforme citação de Malatesta (2007), os valores determinados para formatarem os padrões numéricos das escalas qualitativas são resultados de estudos e pesquisas realizados em locais e situações distintas onde características antropométricas e culturais próprias que certamente irão resultar em réguas de valores.

Tabela 4.2 – Comparação dos Valores Numéricos dos Níveis de Serviço

NÍVEIS DE SERVIÇO	HCM		FRUIN		TORONTO		BANGKOK	
	Espaço	Fluxo	Espaço	Fluxo	Espaço	Fluxo	Espaço	Fluxo
	m ² /ped	Ped/min./m	m ² /ped	Ped/min./m	m ² /ped	Ped/min./m	m ² /ped	Ped/min./m
A	≥ 12,8	≤ 6,56	≥ 3,25	< 23	> 50	< 1,6	> 2,38	< 28
B	≥ 3,71	≤ 22,96	2,3 a 3,25	23 a 33	50 a 12	1,6 a 6,5	1,6 a 2,4	28 a 40
C	≥ 2,23	≤ 32,81	1,4 a 2,3	33 a 49	12 a 3,7	6,5 a 20	1,0 a 1,6	40 a 61
D	≥ 1,39	≤ 49,21	0,9 a 1,4	49 a 66	3,7 a 2,2	20 a 33	0,6 a 1,0	61 a 81
E	≥ 0,56	≤ 82,02	0,5 a 0,9	66 a 82	2,2 a 1,5	33 a 46	0,4 a 0,6	variável
F	≥ 0,56	variável	≤ 0,5	≥ 82	1,5 a 1,0	46 a 60	< 0,4	> 101

Fonte: Tanaboriboon e Guyano (1989); Pushkarev e Zupan (1975); citados em Malatesta (2007).

Outros critérios quantitativos introduzidos mais recentemente (HCM, 2000) referem-se ao tempo de espera (retardamento) imposto ao pedestre pelo tráfego motorizado nas situações de travessia de ruas e avenidas (ver Tabela 4.3), cabendo destacar que a travessia da via se constitui a continuidade dos caminhos a pé. A importância desse tipo de avaliação foi suficiente para sua incorporação a partir de 2000 pelo High Capacity Manual, como bibliografia de referência para o desenvolvimento de intervenções no sistema viário.

Segundo Malatesta (2007), os critérios contidos na Tabela 4.3 certamente foram derivados de observações de realidades diferentes da encontrada na cidade de São Paulo, onde é de se presumir que a paciência dos pedestres deve ser infinitamente maior, haja vista os

tempos de espera impostos pela maioria das travessias sinalizadas, superando facilmente os 120 segundos (o dobro do padrão apontado para o Nível F).

Tabela 4.3 – Nível de Serviço das Travessias de Pedestres baseado nos tempos de espera semafórica junto às travessias (em segundos)

NÍVEL DE SERVIÇO	TEMPO DE ESPERA EM INTERSEÇÕES SINALIZADAS	TEMPO DE ESPERA EM INTERSEÇÕES NÃO SINALIZADAS	PROBABILIDADE DE DESRESPEITO PELO PEDESTRE
A	< 10	< 5	BAIXA
B	10 – 20	5 – 10	
C	20 – 30	10 – 20	MÉDIA
D	30 – 40	20 – 30	
E	40 – 60	30 – 45	ALTA
F	≥ 60	≥ 45	MUITO ALTA

Fonte: Malatesta (2007)

É, portanto, inevitável mais uma vez a constatação da desigualdade de divisão do uso do espaço e do tempo entre tráfego motorizado e o que anda a pé, que apesar de já apresentar situação de maioria, enfrenta as travessias das cidades operando no pior nível de qualidade e com uma grande probabilidade de desrespeito pelo pedestre.

Entretanto, essas metodologias não se mostraram suficientes para justificar os padrões de avaliação das áreas de circulação uma vez que se limitam somente a parâmetros numéricos de ocupação dos espaços de circulação, carecendo de fatores que caracterizasse as qualidades da paisagem desses espaços. Para suprir essa deficiência foram desenvolvidas metodologias que incluem aspectos qualitativos, que serão descritas no próximo item.

4.3 - METODOLOGIAS QUALITATIVAS PARA A AFERIÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO EM ESPAÇOS DE CAMINHADA

Por considerarem insuficientes as avaliações dos espaços de caminhada através da utilização de variáveis quantitativas, foram desenvolvidas outras metodologias que definem a situação dos espaços de circulação a pé a aspectos qualitativos, calcadas na qualificação das condições da paisagem urbana por eles oferecida.

Uma delas é a denominada “*Metodologia para a Determinação do Índice de Qualidade das Calçadas – IQC*” desenvolvida por Ferreira e Sanches (2001), baseada em informações de percepção pessoal dos usuários.

Essa metodologia se desenvolve em três etapas:

1. Avaliação dos espaços de caminhada baseada em indicadores de qualidade, e suas respectivas pontuações pré-definidos pelos autores;
2. Hierarquização da importância desses indicadores baseada na percepção dos usuários, resultando numa ponderação: os usuários apontam um peso de cada indicador;
3. Avaliação final a partir da somatória dos indicadores devidamente ponderados.

Os indicadores definidos pelos autores são os seguintes:

- a) **Aspecto segurança**, sob o ponto de vista da convivência dos espaços de circulação a pé e os espaços de circulação veicular,
- b) **Aspecto manutenção** que enfoca o estado da superfície onde ocorre o caminhar,
- c) **Aspecto largura efetiva** define as dimensões do espaço de circulação a pé,
- d) **Aspecto seguridade** que aborda as condições de seguridade pessoal do usuário e a presença de outros pedestres,
- e) **Aspecto atratividade visual** que aborda as condições locais da paisagem e uso do solo.

Veja a pontuação dos indicadores estabelecidos pelos pesquisadores na Tabela 4.4 na página seguinte.

Tabela 4.4 - Pontuação dos Indicadores de Qualidade das Calçadas

Pontos	Segurança	Manutenção	Largura Efetiva	Seguridade	Atratividade Visual
5	<i>Sem conflito entre pedestres e veículos. Área exclusiva para pedestres (calçada).</i>	<i>Pavimento em condições excelentes, material apropriado, aparência de manutenção constante.</i>	<i>Faixa de circulação de pedestres livre, largura superior a 2,00m sem obstruções visuais e físicas ao longo de sua superfície.</i>	<i>Seguridade garantida pela boa configuração da paisagem urbana, presença de pedestres e policiamento</i>	<i>espaço de vivência agradável e bem cuidado. Calçadas laterais de parques, praças, jardins e bosques.</i>
4	<i>Sem conflito veí/ped. Áreas de circulação de pedestres protegidas por canteiros e guias de 15 cm de altura.</i>	<i>Pavimento da calçada em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados.</i>	<i>Faixa de circulação de pedestres livre de obstáculos, com largura em torno de 2,00m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres.</i>	<i>Seguridade garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestres, policiamento eventual e boa iluminação.</i>	<i>Ambiente agradável, espaço exterior composto por residências com muros baixos e jardins, lojas com vitrines atraentes.</i>
3	<i>Sem conflito entre ped. e veículos. Área de pedestres totalmente separada por guias com 15 cm de altura.</i>	<i>Pavimento das calçadas em condições aceitáveis, material impróprio para superfície, possibilitando nos dias de chuva.</i>	<i>Faixa de circulação de pedestres com obstrução, instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar os fluxos.</i>	<i>Seguridade garantida mais pela presença de outros pedestres, do que pela configuração regular da paisagem urbana.</i>	<i>Ambiente exterior composto por residências com muros altos e comercial sem vitrines e sem construções</i>
2	<i>Possibilidade de conflito. Área separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para veículos, (acess garagens).</i>	<i>Pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção.</i>	<i>Faixa de circulação de pedestres reduzida, com largura inferior a 1,2m, presença de tapumes, mesas de bar, cartazes, etc.</i>	<i>Seguridade prejudicada pela configuração da paisagem urbana, estacionamento, vegetação alta e pouca iluminação.</i>	<i>Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por uso comercial de grande porte (atacadistas)</i>
1	<i>conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para veículos, em (posto gasolina)</i>	<i>Calçada não pavimentada, em terra ou grama ou outro tipo difícil a caminhada, principalmente em dias chuvosos.</i>	<i>Faixa de circulação de pedestres bastante reduzida, largura inferior a 0,70m, devido a ocupação bancas de jornal, ambulantes, etc.</i>	<i>Seguridade ruim devido à grande densidade de pedestres e ambulantes, ocorrência de furtos e outros episódios.</i>	<i>Ambiente com configuração do espaço exterior sem preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada.</i>
0	<i>Grande possibilidade de conflito entre ped e veículos. Não existe área para pedestres que disputam a faixa de rolamento com os veículos</i>	<i>Calçada inexistente. Apesar de demarcada, não apresenta condição de uso, por se encontrar coberta por entulho, lixo ou outro tipo de interferência.</i>	<i>Faixa de circulação de pedestres totalmente obstruída, os pedestres são obrigados a caminhar pelo leito da rua.</i>	<i>Seguridade prejudicada pela péssima configuração da paisagem urbana. Locais abandonados, mal iluminados sem policiamento.</i>	<i>Ambiente inóspito para pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável com presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada.</i>

Fonte: Ferreira e Sanches (2001)

Esses indicadores foram submetidos à avaliação dos usuários quanto a sua importância dentro de uma hierarquia e quanto à situação de cada um deles nos locais pesquisados. A Tabela 4.5 expõe os fatores de avaliação e sua escala de pontuação de acordo com critérios pré-definidos pelos autores.

Tabela 4.5 – Faixas de índice de qualidade e níveis de serviço

ÍNDICE DE QUALIDADE	CONDIÇÃO	NÍVEL DE SERVIÇO
5,0	Excelente	A
4,0 a 4,9	Ótimo	B
3,0 a 3,9	Bom	C
2,0 a 2,9	Regular	D
1,0 a 1,9	Ruim	E
0,0 a 0,9	Péssimo	F

Fonte: Ferreira e Sanches (2001)

A hierarquização da importância dos indicadores a partir da opinião dos usuários resultou na seguinte ordem:

- Manutenção;
- Segurança;
- Seguridade;
- Largura efetiva;
- Atratividade.

A avaliação final do ambiente para pedestres é obtida através do Índice de Qualidade das Calçadas (IQC), resultante da somatória dos aspectos avaliados (segurança, manutenção, atratividade visual, etc), cada um deles multiplicados pelos fatores de ponderação respectivos.

O resultado final é comparado com os valores apresentados na Tabela 4.2, que mostra o nível de serviço correspondente a cada faixa de índice de qualidade. É importante ressaltar que essa metodologia foi desenvolvida e aplicada no município de São Carlos (fazendo parte do Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana), cidade que possui realidade urbana dentro dos padrões característicos das cidades médias do interior do país. É de se presumir que se aplicada em outra cidade, a hierarquia de importância dos fatores certamente seria outra, assim como poderia variar de acordo com as regionalidades. O fato de aliar aspectos qualitativos na avaliação dos espaços de circular a pé certamente faz a segunda metodologia

apresentada ser mais abrangente de forma a possibilitar a obtenção de resultados mais confiáveis e, portanto, passíveis de refletir um quadro mais realista do ambiente urbano onde ocorre a caminhada.

Dentre outras metodologias qualitativas, merece destaque o Índice de Caminhabilidade ou “*Walkability*”, conceito desenvolvido primeiramente pelo pesquisador canadense Bradshaw (1993). O conceito de caminhabilidade reflete o desempenho conjunto das condições de viagens a pé em determinada área. Considera as facilidades existente para os pedestres, as condições da via enquanto tráfego, a tipologia de uso e ocupação do solo, manutenção, zeladoria pela comunidade e o ambiente urbano e, finalmente segurança e conforto para caminhar.

A Caminhabilidade pode ser avaliada em várias escalas, sob vários fatores. Nas escalas do fator denominado local, a caminhabilidade é afetada pela qualidade dos revestimentos das calçadas, dos acessos aos edifícios e as facilidades encontradas. Sob o ponto de vista da via ou da vizinhança, destaca-se a existência de calçadas, travessias e as condições do tráfego (largura das pistas, volume, velocidade e composição do tráfego). Sob o aspecto comunidade é afetada pelas características de uso do solo relacionadas à presença de dispositivos de acessibilidade e pela conectividade, ou seja, identificação dos destinos mais comuns e a qualidade da conexão entre eles. A Caminhabilidade também pode levar em conta:

- Qualidade da rede de circulação a pé: (qualidade dos trajetos, das calçadas e travessias);
- Conectividade dos percursos: (se o trajeto imposto pelas calçadas atende as conexões definidas pelos percursos a pé de forma direta em relação aos seus destinos);
- Segurança: (o quanto as pessoas se sentem seguras enquanto caminham);
- Densidade e acessibilidade: (distância entre os destinos comuns tais como as residências, comércio, escolas, parques).

Por exemplo, uma via arterial de periferia pode apresentar uma conceituação alta quanto ao Nível de Serviço, proporcionada por boas condições de calçada e de travessias. Entretanto o caminhar como modo de transporte poderia ser dificultado pelas extensões impostas pelo traçado viário e a dispersão dos pontos de interesse de ocupação do solo, tornando-os distantes entre si.

Segundo Malatesta (2007), os índices de caminhabilidade dos locais poderiam ser incrementados pela qualificação do ambiente urbano proporcionado pela intensificação e miscigenação de usos da ocupação lindeira, pela criação de atalhos e ligações de meio de quadra e pela localização de edificações comerciais junto às calçadas, e ao mesmo tempo reduzi-los se situados junto as áreas ou edifícios destinados a estacionamento. Outro conceito inserido é a possibilidade de haver outras atividades no espaço público tais como descansar, apreciar uma paisagem ou uma vitrine, conversar e até mesmo brincar (TDM, 2008; Abley, 2005 e 2006).

A seguir é apresentada uma metodologia para avaliação do Índice *Caminhabilidade* denominada Ferramenta para Auditoria da Caminhabilidade (TDM, 2008; Abley, 2005 e 2006) que consiste na definição de fatores de avaliação acompanhados de pesos de acordo com a importância de cada um deles. Por essa metodologia, o Nível de Caminhabilidade de um local é considerado em graus de acordo com a somatória das notas de avaliação:

- a) BOM: de 70 a 100 pontos,
- b) MÉDIO: de 40 a 69 pontos
- c) RUIM: menos 40 pontos.

4.3.1 – Ferramentas para Auditoria da Caminhabilidade

A – Dispositivo para pedestres (importância alta): Existência de calçadas ou caminhos pavimentados para pedestres;

1	2	3	4	5
Não existem facilidades – pedestres caminham ao longo da via ou em calçadas ou caminhos sem revestimentos.		Calçada pavimentada presente num só lado da via, calçadas descontínuas apresentando pequenas barreiras no caminhar.		Calçadas pavimentadas em ambos os lados da via ou completamente separadas da pista.

B – Conflitos de Pedestres (importância alta): potencial para conflito com o tráfego motorizado em função de vias de alta velocidade e volume de tráfego, interseções largas, má visibilidade do pedestre;

1	2	3	4	5
Alto potencial de conflito		Médio potencial de conflito		Baixo potencial de conflito

C – Travessias (importância alta): Presença e intervisibilidade das travessias das travessias nas interseções viárias. Presença de foco para pedestre com tempo de travessia suficiente;

1	2	3	4	5
Travessias de pedestres ausentes apesar das interseções amplas				Ausência de interseções e travessias claramente demarcadas

D – Manutenção (importância alta): condições de pavimento, conservação da cobertura vegetal, drenagem;

1	2	3	4	5
Problemas sérios e frequentes				Não há registros de problemas

E – Dimensão da calçada (importância média): largura da calçada adequada a sua funcionalidade, considerando a presença de utilidades tais como mobiliário urbano e sinalização;

1	2	3	4	5
Não há espaço suficiente	Estreitamento da calçada (largura resultante inferior a 1,20m)			Calçada ampla (largura resultante superior a 3,50m)

F – Zona de proteção [buffer] (importância média): espaço de separação da área de circulação do pedestre da circulação do tráfego motorizado;

1	2	3	4	5
Não há zona de buffer		Zona de buffer moderada (em torno de 1,00m)		Não há proximidade de via de tráfego motorizado

G – Acessibilidade universal (importância média): acesso facilitado para pessoas portadoras de necessidades especiais. Inclui rampas para cadeiras de rodas, corrimãos e degraus alongados;

1	2	3	4	5
Completamente inacessível	Difícil ou perigos para acesso		Acessível, mas inconveniente devido ao distanciamento dos acessos.	Totalmente acessível

H – Aspecto (importância média): atratividade local propiciada pelo seu aspecto urbanístico e de paisagem;

1	2	3	4	5
Repulsivo				Totalmente atrativo

I – Proteção às intempéries (importância baixa): presença de trechos cobertos para proteção contra sol e chuva intensos;

1	2	3	4	5
Local desprotegido		Parcialmente protegido		Totalmente protegido

As pontuações indicadas para cada fator são somadas agrupadamente de acordo com sua importância (alta / média / baixa) e a esse resultado são aplicados os pesos relativos. A soma total dos pontos dá o resultado final de cada local analisado (máximo de 100 pontos) conforme indica a Tabela 4.6:

Tabela 4.6 – Planilha de Cálculo dos Fatores da Caminhabilidade

	Soma Inicial	Peso	Soma Final
Somatória das notas dos fatores de alta importância		x 3	
Somatória das notas dos fatores de média importância		x 2	
Somatória das notas dos fatores de baixa importância		x 1	
Resultado Final			Máx. 100

Fonte: TDM (2008).

4.4 – ESTUDOS DE APLICABILIDADE DO ÍNDICE DE SERVIÇO

Pesquisas relacionadas ao assunto em diversos países concluíram que a forma urbana tem relação direta com as viagens a pé (Handy, 1996; Shriver, 1997). Ou seja, em áreas da cidade onde existam características favoráveis aos pedestres (como boa infraestrutura nas

calçadas, arborização, menores distâncias entre as atividades urbanas, etc.), verifica-se uma maior porcentagem de caminhadas.

Estes estudos são importantes porque se constituem na fundamentação teórica e empírica que pode auxiliar os planejadores urbanos na tomada de decisão sobre políticas de uso do solo urbano. No entanto, a grande maioria deles trata de cidades de países desenvolvidos, especialmente dos Estados Unidos. Uma das exceções é o trabalho de Zegras (2004) realizado para a cidade de Santiago do Chile. No Brasil ainda são poucos os estudos que relacionam as características da forma urbana e as viagens realizadas a pé.

Thambiah (2004) propôs-se um método aplicado na cidade de Sapooro (Japão), de calcular o nível de serviço global de calçadas e faixas para pedestres, de forma a estimular o modo a pé. O objetivo principal desta análise é propor um método que determine o nível de serviço de calçadas e faixas de pedestres através do processo estatístico de análise conjunta e também determinar por ordem de importância quais os fatores que mais alteram os valores dos níveis e o estímulo ao modo a pé. Os fatores analisados nesta metodologia foram:

- a) Largura da calçada e de separação entre o pedestre e o tráfego;
- b) Medida do número de obstáculos na calçada;
- c) Índice de fluidez de pedestres na calçada;
- d) Número de incidentes diversos (entre eles com bicicletas) em oposição ao fluxo de pedestres;
- e) Cálculo da área necessária para o movimento de pedestres;
- f) Medida de facilidade de cruzar as vias;
- g) Medida da curvatura de visão entre o pedestre e o veículo nas interseções;
- h) Medida do tempo de espera do pedestre no semáforo.

Através da análise conjunta foram realizados diversos arranjos entre os fatores, de forma a obter um nível de serviço mais preciso. Os resultados apontam que, dos oito fatores analisados, os que mais se destacaram em relação às calçadas foram o índice de fluidez dos pedestres e o número de incidentes com bicicletas nas calçadas. Neste caso, os autores recomendam aos planejadores de transporte que sejam evitados na estrutura física urbana caminhos de uso compartilhado entre pedestres e ciclistas devido ao desconforto e insegurança. Aspecto evidenciado também no trabalho de Carvalho (2006).

Em relação à faixa de pedestres, o fator que mais se destacou foi o fator de visão dos pedestres em perceberem os veículos virando as interseções, de forma a diminuir

drasticamente a sua segurança, neste caso os autores recomendam que as interseções sejam projetadas para minimizar as ocorrências de conflitos entre pedestres e veículos.

Rodriguez e Joo (2004) examinaram, através de modelos multinomiais, a relação entre a escolha do modo de viagem e as características do ambiente físico, como topografia, densidade residencial, disponibilidade de calçadas e presença de rotas para ciclismo e caminhadas.

Os dados necessários à realização desta pesquisa foram obtidos de grupos de estudantes da Universidade da Carolina do Norte de modo a ilustrar a relação entre a escolha do modo e os atributos do meio físico, com uma vez que o objetivo da pesquisa era avaliar as características modais típicas de viagem, como tempo de viagem, tempo de acesso e custo. Portanto, de acordo com os resultados encontrados, conclui-se que a topografia e a disponibilidade de calçada, estão significativamente relacionadas à atratividade dos modos não motorizados.

4.4.1 – Aplicações no Brasil

Vários centros de pesquisa no país já desenvolvem trabalhos sobre o tópico abordado neste projeto, tratam de espaços urbanos e relacionam-se especificamente sobre calçadas (veja Tabela 4.7). Na Universidade Federal de São Carlos, Ferreira e Sanches (2001) avaliaram a segurança dos espaços para pedestres no centro uma cidade de porte médio com base em dois aspectos: eliminação de conflitos e obstáculos, e minimização de riscos de quedas e ferimentos. No período de 1998 a 2002, estes pesquisadores realizaram estudos descrevendo uma metodologia para avaliação da qualidade dos espaços urbanos considerando os aspectos anteriores, e atrelando-os a uma pesquisa de opinião entre usuários de calçadas. Orlandi (2003) avaliou a percepção do portador de deficiência física com relação à qualidade dos espaços de circulação urbana, com as seguintes considerações: utilizou o conceito de nível de serviço estabelecido por Bradshaw (1993) para analisar características físicas e ambientais das calçadas; pesquisou opinião de técnicos e de pedestres portadores de deficiência física acerca dos itens relacionados ao nível de serviço; porém não levou diretamente em consideração aspectos da configuração espacial urbana.

Lunaro (2006) avaliou as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas. Utilizou o conceito de nível de serviço estabelecido por Khisty (1994), pesquisou opinião de

técnicos e somente de pedestres idosos sobre os itens de conforto e segurança. Também não relacionou aspectos da configuração espacial. A tese de doutorado de Marcelo Carvalho (2006) apresentou um modelo para dimensionamento de calçadas considerando o nível de satisfação do pedestre. Utilizou, para tanto, o critério da percepção somente dos usuários indistintamente, sobre atributos de segurança, conforto, conveniência e manutenção. Não realizou pesquisa de opinião com técnicos da área nem levou em consideração aspectos da configuração espacial.

Em 2004, no PROPUR/UFRGS, André Silva apresentou trabalho relacionando o arranjo espacial e padrões de movimento de pedestres com as seguintes considerações: utilizou para avaliação de calçadas a metodologia de Khisty (1994) para compor o índice do nível de serviço, elaborou um mapa axial para a cidade de Santa Cruz do Sul e demonstrou que medidas sintáticas e de desempenho correspondem e representam os padrões de movimento de pedestres. Não levou em consideração opinião de usuários acerca dos itens relacionados à metodologia de nível de serviço para calçadas.

Na Universidade Federal do Ceará, Melo (2005) desenvolveu estudos visando propor medidas favorecedoras à mobilidade e acessibilidade de pedestres em áreas urbanas, levando em consideração a interação entre os elementos do sistema de transportes e identificando as principais dificuldades referentes à situação dos pedestres relacionadas à redução do número de atropelamentos e aumento dos deslocamentos a pé em áreas urbanas.

Barros (2006) apresentou um estudo exploratório da sintaxe espacial como ferramenta de alocação de tráfego, na Faculdade de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília. Este trabalho apresentou características de modelos configuracionais (sintaxe espacial) e de modelos de alocação de tráfego, com o objetivo de avaliar o potencial da sintaxe espacial para estimação de rotas potencialmente atraentes para pedestres. Não levou em consideração especificamente as calçadas como espaço destinado a uma parcela do transporte não-motorizado, porém demonstrou que o mapa axial pode contribuir significativamente para estudos em transporte, principalmente num primeiro estágio de investigação por ser mais econômico e rápido.

Fabio Zampieri (2006) apresentou, no PROPUR/UFRGS, trabalho relacionando o arranjo espacial e padrões de movimento de pedestres com as seguintes considerações: utilizou para avaliação de calçadas a metodologia de Khisty (1994) para compor o índice do nível de serviço, elaborou mapa axial para a cidade de Santa Maria e demonstrou que medidas sintáticas e de desempenho correspondem e representam os padrões de movimento de

pedestres. Utilizou recursos de redes neurais para implementar modelo de fluxo de pedestres na área central da cidade. Não levou em consideração opinião de usuários acerca dos itens relacionados à metodologia de nível de serviço para calçadas.

Tabela 4.7 – Pesquisas relacionadas com o tema do projeto

Nome	Objetivos da pesquisa	Metodologia aplicada	Fatores analisados
Ferreira e Sanches 1999; 2001 UFSCAR	Determinar um índice para avaliação da qualidade dos espaços públicos e calçadas destinadas aos pedestres	- avaliação técnica dos espaços para pedestres, com base em indicadores de qualidade; - ponderação desses indicadores de acordo com a percepção dos usuários; - avaliação final dos espaços através de um índice de avaliação do nível de serviço.	Avaliou itens de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade social.
Aguiar 2003 UFSCAR	Descrever e analisar metodologias desenvolvidas por diferentes autores, para avaliação da qualidade dos espaços urbanos destinados aos pedestres.	- seleção de metodologias existentes; - apresentação simplificada para avaliação do desempenho dos espaços urbanos e calçada; - aplicação das metodologias selecionadas a uma área urbana; - análise e avaliação dos resultados.	Conforme o método de avaliação aplicado: FRUIN, MORI e TSUKAUCHI, KHISTY, SARKAR, DIXON, FERREIRA e SANCHES.
Orlandi 2003 UFSCAR	Identificar e analisar as características físicas e ambientais das calçadas, segundo a percepção dos usuários portadores de deficiência física ou com dificuldade de locomoção.	Quanto as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas: - realizou pesquisa com técnicos para identificação das variáveis; - aplicou questionários para conhecer a percepção dos usuários com dificuldades de locomoção em relação às variáveis.	- índice de caminhabilidade segundo Bradshaw; - método Delphi para entrevistas com técnicos; - método dos intervalos sucessivos para avaliação dos questionários dos usuários.
Silva 2004 UFRGS	Analisar as relações entre o movimento de pedestres e as propriedades configuracionais do espaço urbano.	Através do modelo de sintaxe espacial em conjunto com o nível de serviço dos passeios, para comparar linhas de movimento e o fluxo de pedestres.	- Para o nível de serviço de calçadas utilizou método de KHISTY; - utilizou o mapa axial para descrição das linhas de movimento;
Melo 2005 UFC	Propor medidas favorecedoras à mobilidade e acessibilidade de pedestres em áreas urbanas	- entrevistas com pedestres e outros usuários potenciais do sistema de transportes; - consulta a banco de dados referentes às externalidades relacionadas com pedestres (acidentes, assaltos, condições de calçadas, etc.); - análise de projetos implantados em áreas urbanas para promoção de mobilidade e acessibilidade de pedestres	Pesquisa baseada nas diretrizes do Institute of Transportation Engineer (ITE); Facilidades para o pedestre; Questões de circulação dentro do sistema viário; Interações de pedestres entre si e com outros modos de transporte.
Barros 2006 UNB	Avaliar o potencial da sintaxe espacial como ferramenta de estimação de rotas potencialmente atraentes aos pedestres em conjunto com um modelo convencional de alocação de viagens	- aplicações de modelo configuracional (sintaxe espacial); - aplicação de modelo de alocação de viagens (SATURN); - analisados ambos os modelos separadamente e em conjunto.	Adotou dois tipos de análise: - fluxos, composta pelas análises visual e estatística; - rotas; - dados de contagem veicular das vias da área de estudo.

Lunaro 2006 UFSCAR	Identificar as principais variáveis ou indicadores de caracterização física e ambiental das calçadas, na opinião de especialistas no assunto, como indicadores de qualidade da caminhada das pessoas idosas; e avaliar a importância destas variáveis de acordo com a percepção dos usuários idosos das calçadas.	Quanto as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas: - realizou pesquisa com técnicos para identificação das variáveis; - aplicou questionários para conhecer a percepção dos usuários com dificuldades de locomoção em relação às variáveis.	- utilizou método de KHISTY para avaliar níveis de serviço de calçadas; - método Delphi para entrevistas com técnicos; - para avaliação dos questionários dos usuários, utilizou a Técnica da Preferência declarada.
Zampieri 2006 UFRGS	Criar um modelo para analisar as relações entre o fluxo de pedestres e as propriedades do espaço urbano, mais especificamente , a modelagem do movimento de pedestres.	Através do modelo de sintaxe espacial em conjunto com o nível de serviço dos passeios, utilizou processamento através de redes neurais artificiais, para modelagem do fluxo de pedestres na área central da cidade.	- utilizou método de KHISTY para avaliar níveis de serviço de calçadas; - utilizou o mapa axial para descrição das linhas de movimento; - utilizou redes neurais para modelagem do fluxo de pedestres.

CAPÍTULO 5 – FERRAMENTAS DE ANÁLISE

O estudo do comportamento humano tem grande aplicação e importância no mundo organizacional. A compreensão das atitudes de consumidores torna-se uma questão cada vez mais estratégica para as empresas. Grande interesse tem sido dado à influência que as atitudes têm sobre os hábitos de compra de consumidores e por isso os pesquisadores têm se esforçado para medir mais precisamente as motivações, as atitudes e as preferências dos consumidores.

Os principais tópicos referentes ao assunto “Escalas”, envolvendo conceitos gerais e tipos de escalas, e assim como o assunto “Atitudes”, enfatizando o uso de escalas para sua mensuração, são abordados neste capítulo. As escalas têm utilidade direta para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos voltados, principalmente, para a área de comportamento do consumidor, em que é comum se averiguar as atitudes de usuários em relação a determinado tipo de serviço ou produto. A aplicação desta técnica de pesquisa está relacionada diretamente à entrevistas com os usuários.

Na seqüência, faz-se um apanhado geral do conceito de análise fatorial, demonstrando que a partir da estrutura de correlações entre variáveis, essa técnica permite estimar variáveis não observáveis diretamente, e os fatores que supostamente produzem o comportamento observado nos dados.

5.1 – ESCALAS: CONCEITOS GERAIS

Os conceitos de mensuração e escalas estão baseados em propriedades numéricas, porém, como será visto a seguir, nem todas as propriedades podem ser estendidas para todos os tipos de escalas. O sistema de números obedece a três propriedades básicas, representadas pela tabela 5.1 abaixo.

Apesar de óbvias e invariáveis, tais propriedades devem ser analisadas com zelo no contexto de pesquisas e levantamentos quantitativos, nem sempre é possível utilizá-las como referência para interpretar as respostas. Parasuraman (1991) coloca que as respostas, quando quantificadas, devem ser analisadas dentro de um dos quatro tipos de escalas de mensuração -

nominal, ordinal, intervalar e razão – pois as propriedades variam de acordo com o tipo de escala. Ainda segundo o autor (Parasuraman, 1991), os dados que apresentam somente propriedades nominal e ordinal são classificados como dados não métricos, enquanto que dados com propriedades de intervalo e razão são classificados como dados métricos. A característica que diferencia esses dois tipos de dados é que as diferenças entre os números têm significado preciso para dados métricos e não tem para dados não métricos.

Tabela 5.1 – Propriedades dos sistemas de números

Propriedade dos números	Exemplo
Os números obedecem a uma ordem	$3 < 9 < 12$
O intervalo que separa um par de números adjacentes é o mesmo que separam outros dois pares	O intervalo entre 6 e 3 é o mesmo que o intervalo entre 9 e 6; o intervalo entre 36 e 24 é duas vezes o intervalo entre 12 e 6
A interpretação dos resultados da razão, quando um número é dividido em outro, indica a magnitude relativa dos dois números	6 é duas vezes maior que 3 e 12 é um terço que 36

Fonte: Parasuraman (1991).

5.1.1 – Tipos de Escalas

Há quatro tipos básicos de escalas: escalas nominais, escalas ordinais, escalas intervalares e escalas razão. A seguir, são apresentados os conceitos gerais de cada uma.

5.1.1.1 – Escalas nominais

Oliveira (2001) coloca que uma escala nominal é aquela em que os números servem apenas para nomear, identificar e (ou) categorizar dados sobre pessoas, objetos ou fatos. Segundo Parasuraman (1991), os números que formam as escalas nominais não passam de rótulos usados para identificar diferentes categorias de respostas. O autor ilustra esse tipo de escala com o seguinte exemplo:

Tabela 5.2 – Escala Nominal

Qual dos seguintes tipos de mídia mais influencia sua decisão de compra?
1 . Televisão
2 . Rádio
3 . Jornal
4 . Revista

Fonte: Aranha, Zambaldi (2008)

A escala nominal é o tipo de escala menos sofisticado; ela envolve simplesmente a classificação de certos atributos e pode ser aplicada para as características da população baseadas, por exemplo, em sexo ou idade. (Chisnall, 1973). Em pesquisa de marketing, a escala nominal é usada para nomear, identificar e classificar variáveis, como marcas, cores, modelos, sexo, tipo de loja, regiões, usos, gostos, ocupação, etc. (Oliveira, 2001).

Os autores Parasuraman (1991) e Oliveira (2001) argumentam que a única operação matemática permitida com as respostas das escalas nominais é a contagem do número de respostas em cada categoria, por isso, a moda é a única medida de tendência central que pode ser calculada.

5.1.1.2 – Escalas ordinais

As escalas ordinais, como o próprio nome diz, ordenam os objetos que estão sendo estudados de acordo com certas características segundo um processo de comparação, além de servirem também para nomear, identificar e (ou) categorizar pessoas, objetos ou fatos (Oliveira, 2001).

Segundo Parasuraman (1991) a escala ordinal é mais poderosa que a escala nominal, pois os números também possuem a propriedade de ordenar. Chisnall (1973) complementa afirmando que a escala ordinal indica a ordem de ranking de um grupo de itens associados a determinadas características, mas não indica a medida das diferenças entre os rankings. Confirmando essa afirmação, Oliveira (2001) alega que essa escala permite concluir que o produto da marca A é melhor que o produto da marca B, segundo a preferência dos consumidores, mas não permite saber quanto A é melhor que B. Pode-se ainda exemplificar essa afirmação com o seguinte exemplo dado por Parasuraman (1991):

Tabela 5.3 – Escala Ordinal

Quanto tempo você gasta lendo jornal em um fim de semana típico?
1. Menos que 5 minutos
2. de 5 minutos a 15 minutos
3. de 15 minutos a 30 minutos
4. mais de 30 minutos

Fonte: Aranha, Zambaldi (2008)

Os valores da escala 1, 2, 3 e 4 além de determinar as categorias de resposta, também fornecem indicações da extensão do tempo de leitura de jornais. Portanto, pode-se dizer que as pessoas que estão enquadradas na categoria 4 passam mais tempo lendo jornais em um fim de semana típico do que aquelas que estão na categoria 2. Entretanto, a resposta não indica quanto tempo a mais os primeiros gastam lendo jornais que os últimos. As pessoas que lêem durante 15 minutos por dia e as que lêem durante 25 minutos estão enquadradas na categoria 3, porém elas lêem quantidades de tempo diferentes. Uma vez que não há como inferir o tempo de leitura exato dos respondentes, não há nenhum significado de interpretação para os intervalos de tempo.

As escalas ordinais são usadas em pesquisa de marketing sempre que se deseja obter ordenamento de preferências, opiniões, atitudes e percepções dos consumidores (Oliveira, 2001), essa técnica também tem sido largamente usada na psicologia e na sociologia. (Chisnall, 1973). As únicas medidas de tendência central que podem ser calculadas são a moda e a mediana (Parasuraman, 1991; Kinnear e Taylor, 1991), quartis e percentis (Chisnall, 1973).

5.1.1.3 – Escalas de intervalo

Uma escala de intervalo é aquela em que os intervalos entre os números dizem a posição e quanto as pessoas, objetos ou fatos estão distantes entre si em relação a determinada característica. Ela permite comparar diferenças entre as medições, mas não permite concluir quanto à magnitude absoluta das medições (Churchill, 1998). As medidas são calculadas a partir de um ponto zero, fixado arbitrariamente (Chisnall, 1973).

Para Parasuraman (1991), as escalas de intervalo são mais poderosas que as escalas ordinais porque além de apresentarem todas as propriedades de uma escala ordinal, as diferenças entre valores das escalas de intervalo podem ser interpretadas significativamente.

Alguns autores, como Parasuraman (1991), acreditam ser praticamente impossível verificar se os indivíduos percebem e consideram iguais as diferenças entre as categorias de resposta adjacentes. Oliveira (2001) coloca que em pesquisas de marketing, as escalas de intervalo são muito utilizadas para medir atitudes, opiniões, conscientização e preferências, onde a preocupação é estabelecer medidas relativas e não absolutas. Uma utilização muito freqüente das escalas de intervalos é na construção de números-índices, principalmente, na Economia.

Nas escalas de intervalo, a média, a moda e a mediana são todas medidas legítimas de tendência central (Oliveira, 2001). Os números formados por uma escala de intervalos, além de possuir os atributos relativos à escala ordinal, também permitem o cálculo da média, do desvio padrão. (Parasuraman, 1991), do coeficiente de correlação e de testes de significância (Chisnall, 1973).

Em resumo, pode-se dizer que na escala de intervalo, os números ordenam os objetos tal que diferença entre os números corresponda às distâncias entre objetos na característica que está sendo mensurada; podem-se comparar diferenças, mas não a magnitude absoluta das medições.

5.1.1.4 – Escalas razão

Nas escalas razão há um zero absoluto, sendo que somente a unidade de medida é arbitrária. As escalas razão possuem as mesmas propriedades das escalas de intervalo com a vantagem de possuírem o zero absoluto. Em função disso, as medidas tomadas nestas escalas permitem concluir quanto a sua magnitude absoluta, além de informar a posição e quanto as pessoas, quanto objetos ou fatos estão distantes entre si em relação a determinada característica (Oliveira, 2001)

As respostas quantificadas que formam uma escala razão são as mais versáteis analiticamente. Segundo Parasuraman (1991) elas possuem todas as propriedades das escalas apresentadas anteriormente, mas com a diferença da razão entre os números possuir significado de interpretação. Ainda conforme o autor, dados decorrentes de atributos dos entrevistados, como atitudes e opiniões, não satisfazem os requerimentos da escala razão. Entretanto, os dados demográficos e os atributos descritivos podem apresentar as propriedades da escala razão se forem obtidos por meio de perguntas abertas, pois as respostas

para este tipo de questão possuem um ponto de partida natural. Se o ponto de partida não for escolhido arbitrariamente, como no caso de uma escala intervalar, é possível computar e interpretar os números por meio da escala razão.

Considerando especificamente a disciplina de marketing, Oliveira (2001) comenta que se podem utilizar as escalas razão para renda, idade, altura, número de consumidores, número de lojas, quantidade de produtos consumidos, número de vezes que o produto é comprado ao mês, tamanho da empresa, preço, volume de vendas, lucros e participação no mercado etc. Nas escalas de razão é perfeitamente possível e correto comparar as medições absolutas efetuadas das características e inferir conclusões sobre quanto uma medida é maior ou menor que as outras.

Nas escalas de razão, a média, a média geométrica, a moda e a mediana são todas medidas legítimas de tendência central (Oliveira, 2001). As tabelas seguintes apresentam uma visão geral dos quatro tipos de escalas, destacando suas características, usos e/ou exemplos típicos, estatísticas que podem ser aplicadas e/ou medidas de média.

Tabela 5.4 – Características das Escalas Básicas de Medição

Escala	Característica	Uso em marketing	Estatísticas possíveis
Nominal	Identidade, definição única de números.	Marcas, sexo, raças, cores, tipos de lojas, regiões, uso/não uso, gosta/não gosta, e toda variável que se possa associar números para identificação.	Moda, porcentagens, teste binomial, teste qui-quadrado, McNemar, Cochran Q.
Ordinal	Ordem dos números	Atitudes, preferências, opiniões, classes sociais, ocupações.	Medianas, quartis, decis, teste Mann-Whitney, teste U, Kruskal Wallis, correlação de postos.
Intervalo	Comparação de intervalos		
Razão	Comparação de medidas absolutas, comparação de proporções.	Idade, preço, número de consumidores, volume de vendas, renda, patrimônio.	Todos os do item anterior e mais: média geométrica, média harmônica, coeficiente de variação.

Fonte: Mattar, F. (1993)

Tabela 5.5 – Escalas de Mensuração

Escala	Característica	Exemplos típicos	Medidas
Nominal	Identificação	Feminino/masculino, usuário/não usuário e ocupação.	Moda
Ordinal	Ordenação	Preferência de marcas e classe social.	Mediana
Intervalo	Comparação de intervalos	Escala de temperatura, atitudes em relação a marcas e conhecimento de propaganda.	Média
Razão	Comparação de magnitudes absolutas.	Unidades vendidas, número de compradores e probabilidade de compra.	Média geométrica e média harmônica.

Fonte: Churchill, G. (1998)

5.2 – ATITUDES

O conhecimento das atitudes de pessoas fornece bases para tomada de decisões organizacionais tanto em relação a consumidores quanto à funcionários. Apesar das inúmeras limitações de se associar diretamente atitudes a comportamentos, a sua compreensão pode indicar aspectos de grande valor para as empresas. O conceito de atitude pode ser definido como “a predisposição interna fundamentada em processos perceptivos, motivacionais e de aprendizado, organizados de uma forma relativamente estável” (Gade, 1980).

Segundo Parasuraman (1991) as empresas e o meio acadêmico demonstram interesse em conhecer as atitudes de consumidores e funcionários, pois ela é considerada fator determinante do comportamento das pessoas. No processo de satisfazer necessidades inerentes e adquiridas com aprendizado e experiência, as pessoas desenvolvem atitudes que influenciam suas escolhas de produtos e marcas.

Chisnall (1973) complementa afirmando que a variedade e a complexidade do comportamento humano, motivado por várias causas, muitas das quais difíceis de identificar, fazem com que o estudo de consumidores seja um grande desafio. As atitudes das pessoas se desenvolvem de acordo com suas necessidades passadas e presentes. Ainda segundo o autor (Chisnall, 1973), as atitudes em relação a certos produtos provavelmente irão mudar porque as

pessoas mudam, se desenvolvem, ganham experiência de vida, aceitam responsabilidades e aumentam suas necessidades. As atitudes em relação a alguns produtos podem ser modificadas dentro de um ciclo de vida de “evolução” do consumidor, assim, produto de pouco interesse em um determinado período da vida do consumidor, podem passar a ser muito desejados em outro período.

Não há evidências comprovadas da existência de um relacionamento direto entre atitudes e comportamentos e, por isso, é preciso ser cauteloso na tomada de decisão em assumir que este relacionamento existe. Mesmo com esta ressalva, o conhecimento das atitudes dos consumidores ajuda a prever comportamentos para compra, prever comportamentos pós-compra, prever aceitações ou rejeições de produtos e marcas, tomar medidas com o fim de mudar atitudes desfavoráveis à empresa e aos seus produtos, avaliar conceitos de novos produtos e, avaliar propagandas e promoção de vendas (Oliveira, 2001).

A tabela a seguir está baseada nos conceitos apontados por Oliveira (2001) que relaciona as características mais pertinentes de atitudes, visando a resumir de uma forma geral, os principais aspectos deste conceito.

Tabela 5.6 – Características de Atitudes

Características de Atitudes
1. Atitude representa uma predisposição para uma reação comportamental em relação a um produto, organização, pessoa, fato ou situação e não é o comportamento propriamente dito.
2. Atitude é persistente no tempo. Ela pode ser mudada, mas qualquer tentativa de mudança de uma atitude fortemente arraigada exige grande pressão ao longo de muito tempo.
3. Atitude tende a produzir comportamentos consistentes.
4. A atitude pode ser expressa de forma direcional.
5. A atitude possui três principais componentes: componente cognitivo – as crenças de pessoa em relação a produtos, organizações, pessoas, fatos ou situações; componente afetivo – sentimento das pessoas em relação a produtos, organizações, pessoas, fatos ou situações; e um componente comportamental – predisposição para uma reação comportamental em relação a um produto, organização, pessoa, fato ou situação.
6. A formação de uma atitude é resultante de: crenças, reflexos condicionados, fixações, julgamentos, estereótipos, experiências, exposições a comunicações persuasivas, trocas de informações e experiência com outros indivíduos, entre outros.

Fonte: Mattar (1993)

De acordo com Dillman (1991) todas as variáveis encontradas na pesquisa de levantamento podem ser classificadas em quatro categorias: atributos, variáveis comportamentais, crença e atitudes. Atributos são características pessoais ou demográficas dos respondentes do estudo tais como nível educacional, idade, tamanho da família e número

de filhos. As variáveis comportamentais relacionam-se com atividades envolvidas no estudo, por exemplo, frequência de visitas em uma loja ou o nível de cobertura de leitores que um tipo de revista alcança. Crença é um estado de conhecimento que os respondentes do estudo consideram verdadeiro, independente de ser, na realidade, correto ou não.

Atitude é o estado mental capaz de influenciar a escolha de ações de uma pessoa e mantê-la de forma consistente com essas ações. Atitudes e crenças fazem parte do estado mental de uma pessoa, sendo que a atitude origina-se de uma crença ou de uma série de crenças. Parasuraman (1991) exemplifica essa afirmação com o seguinte: uma pessoa pode desenvolver uma atitude negativa em relação à propaganda de cigarros baseada na crença de que câncer de pulmão é um grande problema e que o fim da propaganda de cigarros pode diminuir as mortes causadas por câncer de pulmão. Enquanto que, outra pessoa que tem a mesma crença, mas que também acredita na liberdade de expressão, pode desenvolver uma atitude neutra em relação à propaganda de cigarros. Pelo fato de serem conceitos muito relacionados, a crença é um componente integral da definição formal de atitude.

Tabela 5.7 – Conceitos de Crenças e Atitudes

Crença	Os respondentes acreditam que a eliminação de propaganda de cigarros pode diminuir o número de mortes por câncer de pulmão?
Atitude	Os respondentes sentem que propagandas de cigarros deveriam ser eliminadas?

Fonte: Oliveira (2001)

Atitude é um conceito multifacetado que consiste em três componentes: cognitivo (conhecimento, crenças); afetivo (gostos, preferências) e comportamental (tendência à ação e intenção de compra). A mensuração de atitudes envolve uma série de variáveis internas sustentadas pelos três componentes citados (Parasuraman, 1991). Esse conjunto de componentes tem multiplicidade e valência, estando em constante inter-relação (Gade, 1980). As escalas de atitudes procuram medir as crenças dos respondentes em relação aos atributos do produto – componente cognitivo – os seus sentimentos em relação às qualidades esperadas desses atributos – componente afetivo – e uma combinação de crenças e sentimentos são assumidos para medir a intenção de compra – componente comportamental (Oliveira, 2001).

Para Parasuraman (1991), os atributos e as variáveis comportamentais são menos ambíguos e mais visivelmente mensuráveis que as crenças e atitudes. A mensuração de crenças e atitudes aborda mais aspectos cognitivos do que factuais. É evidente que quando se investiga sentimentos de pessoas sobre vários aspectos do comportamento de compra, é necessário uma abordagem mais sutil do que o questionamento direto. De acordo com

Chisnall (1973) os respondentes podem relutar em expressar seus verdadeiros sentimentos quando confrontados com questões diretas por muitas razões, como prestígio pessoal ou pressão de conformidade social.

Lunn (1978) afirma que em pesquisas com consumidores, geralmente não se pergunta diretamente às pessoas porque elas comparam determinado produto ou preferem uma marca particular, pois elas podem não saber conscientemente o por quê. E quando sabem, elas nem sempre dizem a verdade devido ao constrangimento social e por desejarem parecer razoáveis para si mesmas e para os outros. Percebe-se, então, a necessidade de se utilizar técnicas sutis de investigação, muitas das quais estão baseadas na sociologia e na psicologia.

A medição de atitudes é muito complexa. Há dois fatores que dificultam sua medição (Oliveira, 2001):

- As atitudes existem somente na mente das pessoas, não sendo diretamente observáveis;
- O conceito de atitude é complexo, envolve três componentes, dependendo do componente que se quer medir, haverá um tipo escala mais apropriado.

Há uma variedade de métodos disponíveis para se estudar atitudes, Cook e Sellitz (1964) classificaram-nos em cinco categorias principais:

- Medidas cujas inferências são desenhadas a partir do auto-relato dos indivíduos, ou seja, da declaração dos entrevistados sobre suas crenças, sentimentos e comportamentos em relação a um objeto ou classe de objetos.
- Medidas cujas inferências são desenhadas a partir da observação do comportamento das pessoas em relação ao objeto.
- Medidas cujas inferências são desenhadas a partir da reação individual ou de interpretações de um material relevante e parcialmente estruturado em relação ao objeto.
- Medidas cujas inferências são desenhadas a partir do desempenho de tarefas e de objetivos, podendo ser influenciado pela disposição em relação ao objeto.
- Medidas cujas inferências são desenhadas a partir de reações psicológicas em relação ao objeto.

As atitudes somente podem ser inferidas por mensuração indireta, ou seja, elas não podem ser mensuradas e observadas diretamente. O método abordado na primeira categoria é o mais direto das cinco abordagens e por isso, é também o mais usado. Neste caso, as questões estão na forma de escalas e os respondentes escolhem as posições mais adequadas para refletir seus sentimentos. Parasuraman (1991) complementa que os princípios gerais das técnicas de escalas de atitudes podem também ser usados para mensurar outras variáveis internas tal como crenças, opiniões, preferências, motivos e intenções de compra.

As principais escalas de atitudes obtidas por auto-relato são escalas de: Thurstone, diferencial semântico, Stapel, Likert, Guttman e Alpert. Os aspectos principais utilizados neste trabalho e relacionados à escala de Likert são descritos a seguir.

5.3 – ESCALAS DE LIKERT

Segundo Oliveira (2001) a escala de Likert se baseia na premissa de que a atitude geral se remete às crenças sobre o objeto da atitude, à força que mantém essas crenças e aos valores ligados ao objeto. A escala de Likert, ou escala somatória, têm semelhança com as escalas de Thurstone, pois dizem respeito a uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado, isto é, representam várias assertivas sobre um assunto. Porém, ao contrário das escalas de Thurstone, os respondentes não apenas respondem se concordam ou não com as afirmações, mas também informam qual seu grau de concordância ou discordância.

É atribuído um número a cada resposta, que reflete a direção da atitude do respondente em relação a cada afirmação. A somatória das pontuações obtidas para cada afirmação é dada pela pontuação total da atitude de cada respondente (Pereira, 2004). Chisnall (1973) coloca que as escalas de Likert são mais populares que as escalas de Thurstone porque, além de serem confiáveis, são mais simples de construir e permitem obter informações sobre o nível dos sentimentos dos respondentes, o que dá mais liberdade a eles, que não precisam se restringir ao simples concordo/ discordo, usado pela escala de Thurstone.

No procedimento geral da escala de Likert é usado o seguinte: são coletadas várias informações sobre determinado item. Estes itens são apresentados a juizes que indicam se aprovam muito, aprovam, estão indecisos, desaprovam, desaprovam muito. Para cada juiz é feito um “*score*” final computando suas respostas numa escala de 5 a 1, respectivamente. A avaliação das frases também pode ser feita segundo as seguintes divisões: concordo

totalmente, concordo parcialmente, incerto, discordo parcialmente e concordo totalmente. Aos vários graus de concordância / discordância são atribuídos números para indicar a direção da atitude do respondente. Geralmente, os números utilizados variam de 1 a 5, ou -2, -1, 0, +1, +2. O conjunto de números utilizados não faz diferença em função das conclusões a que se quer chegar, o importante é que se atribua corretamente os números às respostas de afirmações positivas e negativas (Oliveira, 2001; Pereira, 2004).

A maior pontuação possível será a multiplicação do maior número utilizado (por exemplo, 5) pelo número de assertivas favoráveis, e a menor pontuação será a multiplicação do menor número utilizado (por exemplo, 1) pelo número de assertivas desfavoráveis. A pontuação individual pode ser comparada com a pontuação máxima, indicando a atitude em relação ao problema apresentado. No entanto, para Chisnall (1973), a escala de Likert não produz uma escala de intervalos, ela não é adequada para concluir sobre o significado das distâncias entre posição das escalas.

Uma vantagem da escala de Likert é que ela fornece direções sobre a atitude do respondente em relação a cada afirmação, sendo ela positiva ou negativa. Uma desvantagem associada a essa escala ocorre quando há um problema de interpretação que não existe na escala de Thurstone. Segundo Churchill (1998), uma pontuação de 9.2 na escala de Thurstone representa uma atitude favorável, já na escala de Likert poderia haver confusão para determinar o que uma pontuação de 78 pontos significa dentro de uma escala de 20 afirmações, por exemplo. Não é possível afirmar que essa pontuação represente uma atitude favorável, tendo como base a pontuação máxima de 100 (20 x 5).

O exemplo a seguir ilustra um tipo de escala de Likert utilizada para definir o constructo de alienação de mercado, enfatizando a insatisfação dos consumidores com o desempenho de empresas fornecedoras, produtos e serviços.

Tabela 5.8 – Escala de Likert

Alienação dos consumidores em relação ao mercado					
Legenda: CT=concordo totalmente; C=concordo; I=indiferente; D=discordo; DT=discordo totalmente					
1. As empresas recebem poucas cartas de reclamação porque não fazem nada para satisfazer os consumidores individualmente	CT	C	I	D	DT
2. As empresas não se preocupam tanto comigo ao ponto de melhorar os produtos que vendem	CT	C	I	D	DT
3. A satisfação que tenho experimentando novos produtos acaba em um curto período de tempo após a compra	CT	C	I	D	DT
4. Algumas vezes, quando eu olho novos produtos, eu desejo que pelo menos um deles valha a pena ser adquirido	CT	C	I	D	DT
5. Algumas pessoas com casas grandes, carros novos e outras coisas boas conseguem obtê-los somente por meio de dívidas	CT	C	I	D	DT
6. Algumas vezes compro produtos que eu não precisaria comprar	CT	C	I	D	DT
7. A idéia de criar estilos e moda não é para mim	CT	C	I	D	DT
8. Eu realmente gosto de possuir coisas de marcas reconhecidas	CT	C	I	D	DT
9. Os produtos e serviços que eu compro e uso realmente permitem que eu seja eu mesmo	CT	C	I	D	DT

Fonte: Pruden, Shuptrine e Longman (1974) in Oliveira (2001)

5.4 - ANÁLISE FATORIAL

A análise fatorial é uma técnica estatística cujo objetivo é caracterizar um conjunto de variáveis diretamente mensuráveis, chamadas de variáveis observadas, como manifestação visível de um conjunto menor de variáveis hipotéticas e latentes (não mensuráveis diretamente) denominados fatores comuns, e de um conjunto de fatores únicos, cada um deles atuando apenas sobre uma das variáveis.

Conforme Aranha e Zambaldi (2008), a análise fatorial parte da premissa de que a variabilidade de um conjunto de itens observados, evidenciada por sua matriz de correlações, pode ser parcialmente explicada pela ação de um número reduzido de fatores, subjacentes e comuns aos itens.

Segundo Silva (2005), a análise fatorial é uma das técnicas mais usadas dentre as que se convencionou chamarem de “*Análise Multivariada*”. Este tipo de análise é utilizado para verificar o comportamento de uma variável ou grupo de variáveis em covariação com outras.

A análise fatorial tem como objetivo extrair os fatores que explicam a estrutura de covariância de um vetor aleatório. Estes fatores são, em geral, traços latentes, ou seja, que não podem ser obtidos (medidos) diretamente. Um vetor aleatório \underline{x} de dimensão p , tem matriz de covariância Σ e matriz de correlação ρ que resumem a estrutura de relacionamento das variáveis aleatórias componentes do vetor. Assim, Σ e ρ , são de ordem $p \times p$. Geralmente, procura-se obter $m < p$ fatores que expliquem a maior parte deste relacionamento, pois devem estar nas direções de maior variabilidade. Os fatores comuns extraídos e que representam os traços latentes são muitas vezes interpretáveis.

As técnicas de análise multivariada são úteis para descobrir regularidades no comportamento de duas ou mais variáveis e para testar modelos alternativos de associação entre tais variáveis, incluindo a determinação de quando e como dois ou mais grupos diferem em seu perfil multivariado (Aranha e Zambaldi, 2008).

Os pontos de vista analisados são os seguintes:

- a) Determinação da natureza e do grau de associação entre um conjunto de variáveis dependentes e um conjunto de variáveis independentes;
- b) Achar uma função ou fórmula pela qual se estima valores das variáveis dependentes a partir das variáveis independentes, o chamado problema da regressão;
- c) Estabelecer a significância estatística associada aos itens anteriores.

Na realidade a análise fatorial não se refere a uma única técnica estatística, mas a uma variedade de técnicas relacionadas para tornar os dados observados mais facilmente (e diretamente) interpretáveis. Isto é feito analisando-se os inter-relacionamentos entre as variáveis de tal modo que estas possam ser descritas convenientemente por um grupo de categorias básicas, em número menor que as variáveis originais, chamadas fatores comuns (Aranha e Zambaldi, 2008).

Assim, o objetivo da análise fatorial é a parcimônia, procurando definir o relacionamento entre as variáveis de modo simples e usando um número de fatores menor que o número original de variáveis, mas mantendo um nível razoável de explicação da variância. Mais precisamente, um fator é um construto, uma entidade hipotética, uma variável não observada, que se supõe estar subjacente a testes, escalas, itens e, de fato, medidas de qualquer espécie.

Como construtos, os fatores apenas possuem realidade no fato de explicarem a variância de variáveis observadas, tal como se revelam pelas correlações entre as variáveis sendo analisadas, ou seja, a única realidade científica que os fatores possuem vem das correlações entre testes ou variáveis sendo pesquisadas. Se os resultados de indivíduos em itens ou testes caminham juntos, então, na medida em que existam correlações substanciais entre eles, está definido um fator.

As cargas fatoriais obtidas são, com efeito, reduções de dados muito mais complexos a tamanho manuseável para que o pesquisador possa interpretar melhor os resultados (Kerlinger, 1980; apud Silva, 2005). A expressão carga fatorial ocorre freqüentemente. Uma matriz de cargas fatoriais é um dos produtos finais da análise fatorial. Uma carga fatorial é um coeficiente - um número decimal, positivo ou negativo, geralmente menor do que 1 (um) que expressa o quanto um teste ou variável observada está carregado ou saturado em um fator. Em síntese, a análise fatorial é essencialmente um método para determinar o número de fatores existentes em um conjunto de dados. Para determinar quais testes ou variáveis pertencem a quais fatores e para que extensão os testes ou variáveis pertencem a/ou estão saturados com o que quer que seja o fator.

5.5 – ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP)

A análise de componentes principais (ACP) é um método utilizado para a reorganização de um conjunto de variáveis em um novo conjunto, mais facilmente interpretável e com a mesma quantidade de informação que o original. As variáveis do novo conjunto são chamadas de componentes e são geradas de forma que o primeiro componente contenha a maior parcela possível da informação originalmente existente (Aranha e Zambaldi, 2008).

A análise de componentes principais (ACP) pode ser entendida como um caso particular de análise fatorial. É uma técnica matemática que descreve um conjunto de dados multivariados usando “componentes principais”. As componentes principais são formadas usando combinações lineares das variáveis originais. As componentes principais não são correlacionadas e são computadas em ordem decrescente de importância; a primeira componente possui mais informação do que segunda, e assim por diante. A análise dos

componentes principais tenta construir um pequeno conjunto de componentes que resumem os dados originais, reduzindo a dimensionalidade dos mesmos.

Na análise de componentes principais (ACP), a representação matemática das combinações lineares não pressupõe a imposição de um modelo, mas também não permite detectar relações de causa e efeito entre as variáveis iniciais (Pereira, 2004; Aranha e Zambaldi, 2008).

Contrariamente a outros tipos de análise fatorial, seu objetivo não é o de explicar as correlações existentes entre as variáveis, mas encontrar funções matemáticas entre as variáveis iniciais que expliquem o máximo possível da variação existente nos dados, permitindo descrevê-los e reduzi-los (Pereira, 2004).

Segundo Aranha e Zambaldi (2008), na análise fatorial clássica cada variável pode ser decomposta em uma parte comum e outra específica. A parte comum é a variação partilhada com outras variáveis, enquanto que outra é específica da sua variação própria, mas na análise fatorial só é retida a variação comum partilhada pelas variáveis, na análise de componentes principais se considera a variação total presente no conjunto de variáveis originais.

Na análise fatorial clássica cada variável observada é descrita como uma função dos fatores comuns e de uma parcela do erro, que explica uma parte da variância de determinada variável. Na análise de componentes principais, as componentes principais são expressas como combinações lineares das variáveis originais, e o erro não está explícito pelo modelo. Supõe-se que as variáveis observáveis são medidas sem erro e as variáveis latentes (fatores) são combinações lineares perfeitas dessas variáveis (Pereira, 2004).

Em síntese, uma importante distinção entre os métodos provém do montante de variância analisada: enquanto que na análise de componentes principais se reduz a dimensionalidade com certa perda na variância total presente no conjunto de variáveis, na análise fatorial clássica só é retida a variação comum, partilhada por todas as variáveis. Enquanto que a Análise de Componentes Principais é mais utilizada em termos exploratórios, a Análise Fatorial preocupa-se em interpretar os fatores.

Na ACP os componentes principais são expressos como combinações lineares das variáveis originais. Por exemplo, para m componentes e p variáveis ($m \leq p$):

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + \dots + a_{p1}X_p \\
 Y_2 &= a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{p2}X_p \\
 &\vdots \\
 Y_m &= a_{1m}X_1 + a_{2m}X_2 + \dots + a_{pm}X_p
 \end{aligned}$$

Na análise fatorial, cada variável observada é descrita como uma função dos fatores comuns (F) e de um fator específico. Por exemplo, para m fatores comuns ($m \leq p$):

$$\begin{aligned}
 X_1 &= \alpha_{11}F_1 + \alpha_{21}F_2 + \dots + \alpha_{mp1}F_p + e_1 \\
 X_2 &= \alpha_{12}F_1 + \alpha_{22}F_2 + \dots + \alpha_{mp2}F_p + e_2 \\
 &\vdots \\
 X_p &= \alpha_{1p}F_1 + \alpha_{2p}F_2 + \dots + \alpha_{mp}F_p + e_p
 \end{aligned}$$

De acordo com Pereira (2004), os dois conjuntos de equações mostram uma diferença adicional nos dois tipos de análise: a presença ou não da parcela do erro. Na análise de componentes principais não existe a parcela do erro, as variáveis observáveis são medidas sem erro e as variáveis latentes são combinações lineares perfeitas dessas variáveis. Na análise fatorial clássica o erro explica uma parcela da variância da respectiva variável, não explicada pelos fatores comuns.

5.5.1 – Descrição da Análise de Componentes Principais

A análise de componentes principais está relacionada com a explicação da estrutura de covariância por meio de poucas combinações lineares das variáveis originais, reduzindo a dimensionalidade e facilitando a interpretação das análises realizadas.

Em geral, a explicação de toda a variabilidade do sistema determinado por p variáveis só pode ser por p componentes principais, mas uma grande parte dessa variabilidade pode ser explicada por um número menor m ($m < p$) de componentes.

Algebricamente os componentes principais representam combinações lineares de p variáveis aleatórias X_1, X_2, \dots, X_p . Geometricamente essas combinações lineares representam a seleção de novos eixos coordenados, obtidos por rotações do sistema original, representados por X_1, X_2, \dots, X_p . Os novos eixos representam as direções de máxima variabilidade.

Os componentes principais dependem somente da matriz de covariância ou da matriz de correlação \mathbf{R} e de X_1, X_2, \dots, X_p . Seu desenvolvimento não requer pressuposições de normalidade multivariada, mas possui interpretações úteis em termos de elipsóide de densidade constante, se a normalidade existir (Johnson e Wichem, 1998; apud Pereira, 2004).

5.5.2. – Solução Algébrica da Matriz ACP

Uma outra aplicação importante da ACP é seu uso para obtenção de variáveis independentes. Suponha que você tenha um conjunto de variáveis X_j e deseja usá-las como variáveis explicativas de uma variável dependente Y em uma regressão múltipla, mas os X_j sejam fortemente correlacionados entre si. Isso viola os pressupostos da regressão e causa um problema denominado multicolinearidade.

O problema de multicolinearidade pode ser contornado por meio da ACP, que transforma os X_j em componentes ortogonais (não correlacionados); em seguida, os componentes são utilizados como variáveis explicativas da regressão. A execução dessa estratégia é fácil; no entanto, costuma apresentar um efeito colateral indesejável: muitas vezes é difícil interpretar o significado dos componentes e, por conseqüência, também é difícil interpretar os coeficientes da regressão realizada com eles. Há, portanto, o risco de obter uma regressão estatisticamente perfeita, porém dificilmente interpretável.

A forma algébrica de um modelo de componentes principais para um conjunto de m variáveis observadas X_1, X_2, \dots, X_m é:

$$P_1 = a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1m} X_m$$

$$P_2 = a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2m} X_m$$

.

$$\begin{aligned} & \cdot \\ & \cdot \\ P_{m-1} &= a_{m-1,1} X_1 + a_{m-1,2} X_2 + \dots + a_{m-1,m} X_m \end{aligned}$$

$$P_m = a_{m1} X_1 + a_{m2} X_2 + \dots + a_{mm} X_m$$

Essas equações mostram que os componentes são combinações lineares das variáveis originalmente observadas. Em forma matricial, esse sistema pode ser descrito sinteticamente por:

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{P} & = & \mathbf{X} \mathbf{A} \\ (n \times m) & & (n \times m) \quad (m \times m) \end{array}$$

onde n é o número de observações; m é o número de variáveis observadas e, conseqüentemente, também o número de componentes; P é a matriz de componentes, X é a matriz de dados originais, e A é a matriz quadrada dos coeficientes que transformam os dados originais em componentes.

Multiplicando os dados originais pela matriz de coeficientes A , obtêm-se os valores dos componentes. Cada elemento P_{ij} da matriz P é chamado de principal component score (nota ou escore do componente principal). Em aplicações práticas, temos tipicamente os valores de X_j e desejamos encontrar os P_j . É necessário, portanto, encontrar a matriz A que transforma os dados originais em componentes. O procedimento para isso envolve um processo denominado decomposição espectral da matriz de correlações dos itens X_j uma operação de álgebra matricial. A decomposição espectral não é uma operação a ser realizada manualmente, mas sim com auxílio de um computador.

Para a aplicação no trabalho é suficiente saber que a decomposição espectral da matriz de correlações permite calcular a matriz de coeficientes “ A ” e, determinadas medidas associadas aos componentes, chamadas de autovalores (ou Eigenvalues), geralmente representadas pela letra λ (“lambda”) do alfabeto grego. No contexto de dados padronizados, os autovalores λ_j podem ser interpretados como a variância de seus respectivos componentes P_j .

5.5.3 - A análise dos autovalores

Uma importante questão a se considerar na análise dos autovalores é o número de componentes a ser retido. Não existe uma resposta definitiva para esta questão. Os aspectos a serem considerados incluem a quantidade da variação amostral explicada, o tamanho relativo dos autovalores e a interpretação subjetiva dos componentes.

Uma ferramenta visual importante para auxiliar na determinação do número de componentes a ser retido é o “scree plot”. O “scree plot” é um gráfico onde são plotados $(\lambda \times i)$, magnitude de um autovalor versus seu número. O teste scree é comparado à análise da separação da base de uma montanha e o acúmulo de restos de rochas caídos dela, a análise pára no ponto onde começam os restos. O scree plot é também considerado como o “gráfico do cotovelo”. A figura 5.1 mostra um exemplo com $p = 6$ componentes principais, onde se observa que um cotovelo é formado aproximadamente na posição $i = 3$, o que pode indicar que os componentes acima de 2 possuem aproximadamente a mesma magnitude e são relativamente pequenas, e, então os dois primeiros, ou talvez os três primeiros componentes sejam suficientes para resumir a variação amostral total.

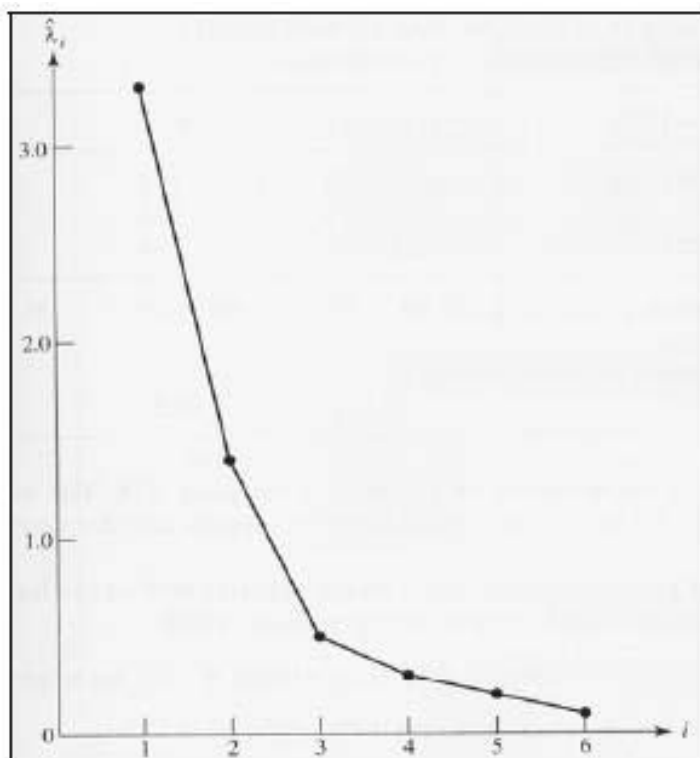


Figura 5.1 – Ilustração de um Scree plot

Fonte: Johnson & Wichern (1998)

De acordo com Pereira (2004), um outro critério é o de incluir os componentes suficientes para explicar mais de 70% da variância total, porém existem divergências quanto ao limite mínimo de variância explicada (Reis, 1997; apud Pereira, 2004).

Pode-se ainda excluir os componentes cujos autovalores são inferiores à média, isto é, menores que 1, quando a análise é feita a partir de uma matriz de correlações (Critério de kaiser, 1958).

Um critério mais formal pode ser aplicado quando os componentes principais derivam de uma matriz de variância x covariância amostral, e consiste em reter apenas os componentes principais cuja variância é significativamente diferente de zero. Kim e Mueller (1978) desenvolveram um procedimento para testar a hipótese de que os últimos $(p - k)$ autovalores de Σ são iguais. Se esta hipótese não for rejeitada, não se reterá mais que os k primeiros componentes (Reis 1997; apud Pereira, 2008).

CAPÍTULO 6 – METODOLOGIA

Do ponto de vista do projeto, sua natureza pode ser definida como pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de um problema específico. Tendo em vista a forma de abordagem, define-se esta pesquisa como sendo quantitativa, pois os resultados serão transformados em números para posterior classificação e análise. O método principal de pesquisa será o “Método de Pesquisa Exploratória”, cujo objetivo é proporcionar uma maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito. Segundo Yin (1994), pesquisas exploratórias proporcionam maior familiaridade com o problema, envolvem levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas relativas ao problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão dos assuntos.

A pesquisa foi realizada pelo método de estudo de caso, onde é possível analisar, através de uma amostra aleatória, um conjunto de fatos ocorridos no período. A definição mais amplamente aceita de estudo de caso é apresentada por Yin (1994), que define este método de pesquisa como sendo uma investigação empírica que questiona um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, e onde os limites entre fenômeno e contexto não são claramente evidentes. O estudo de caso é caracterizado pela investigação profunda e exaustiva de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos considerados.

6.1 – ESTUDO DE CASO

Foz do Iguaçu é uma cidade do oeste do Estado do Paraná destacando-se no sul do Brasil como destino de grande número de turistas. A atratividade da cidade tem forte relação com os aspectos naturais da paisagem, com a região fronteira e um forte marketing centrado na valorização desses aspectos. Assim, o Parque Nacional do Iguaçu, as Cataratas, a Usina de Itaipu, compõem o quadro segundo o qual se consolida a atratividade do produto turístico para a cidade.

No entanto, os fatores de atração não são exclusivamente associados a esses aspectos ligados à natureza do lugar, mas em grande medida às cidades de “*Ciudad del Este*” no Paraguai e “*Puerto Iguazu*” na Argentina (ver Figura 6.1), com seus atrativos mais ligados ao consumo de eletrônicos, alimentos e vestuário. Neste sentido, pode-se afirmar que na chamada região denominada de Tríplice Fronteira, o turismo é um produto de consumo que está na base de seu desenvolvimento econômico. Esse produto turístico torna-se complexo, gerando uma gama de setores econômicos que, mesmo diversificados, encontram no turismo sua forma de expressão e realização econômica.

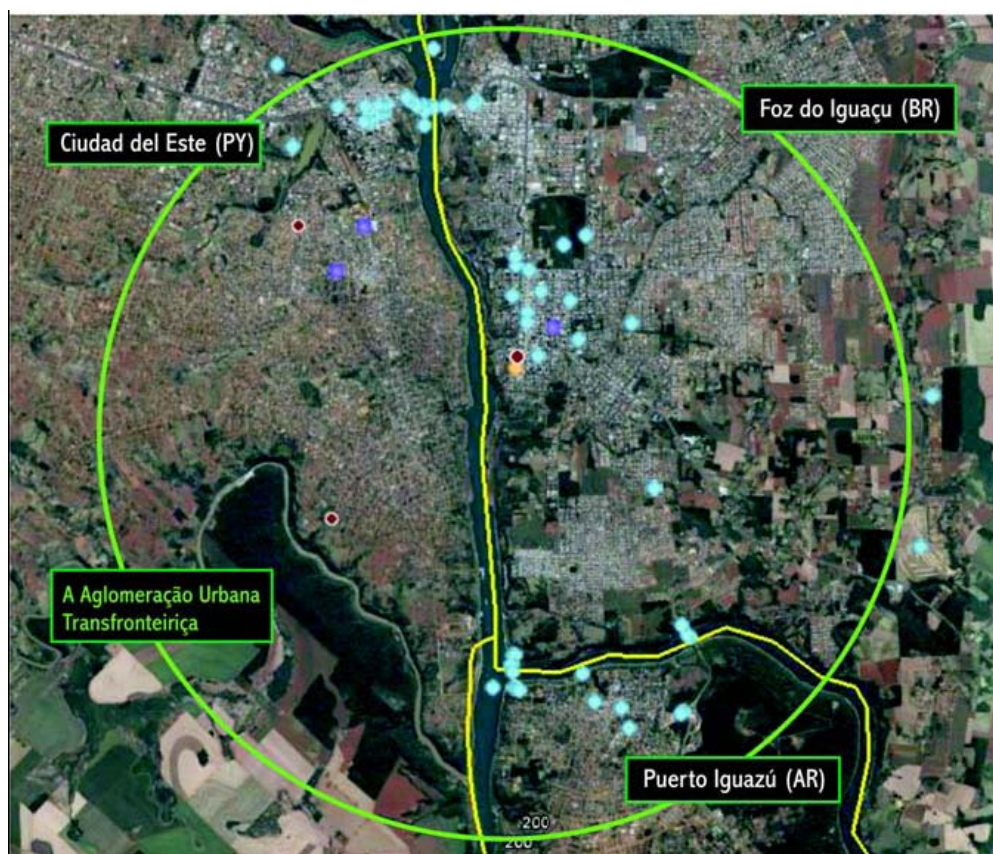


Figura 6.1 – Aglomeração transfronteiriça

Fonte: Google Earth

Segundo dados do IPARDES (2008), a cidade conta com cerca de 300 mil habitantes, mais a população flutuante de turistas que visitam a região. Veja as Tabelas 6.1 e 6.2.

Tabela 6.1 – Perfil do município de Foz do Iguaçu

INDICADORES	
Área	610.209 km ²
População	311.336 habitantes
Nº de domicílios	79.430
Densidade demográfica	510,21 hab/Km ²
Grau de urbanização	99,92 %
PIB per capita	R\$16.102,00
Taxa de crescimento	3,51%
Taxa de pobreza	19,05%
IDH-M	0,788

Fonte: IPARDES (2007)

Tabela 6.2 – Número de visitantes estrangeiros no Parque Nacional do Iguaçu

Mês	Visitantes			
	2004	2005	2006	2007
Janeiro	115.915	144.922	129.373	128.718
Fevereiro	81.939	94.878	90.927	88.868
Março	66.193	83.998	74.775	65.500
Abril	71.972	62.167	88.052	76.823
Mai	49.068	58.677	55.854	52.390
Junho	45.032	48.696	44.696	51.111

Fonte: IBAMA (2007)

Na realização do estudo de caso foram realizadas entrevistas com usuários na área central da cidade de Foz do Iguaçu, compreendendo o perímetro delimitado pelas Avenidas Paraná, Republica Argentina, Juscelino Kubitscheck e Jorge Schimelpfeng, conforme ilustrado na Figura 6.2 abaixo.

A escolha da área central da cidade deve-se ao fato de que o TTU - Terminal de Transporte Urbano Coletivo e os principais estabelecimentos comerciais estarem situados dentro desse perímetro, além do que os principais eixos de ligação entre Argentina e Paraguai cruzam essa área.

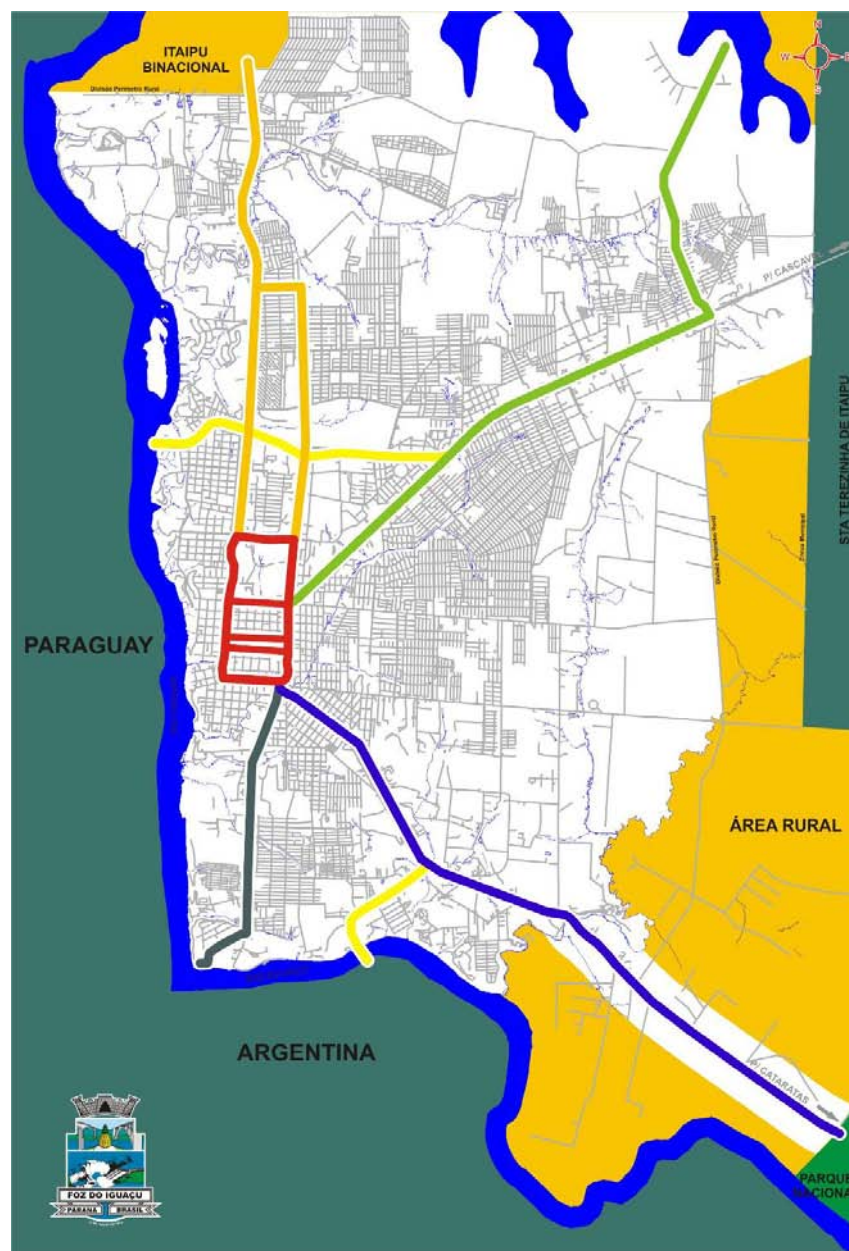


Figura 6.2 – Localização da área de estudo

O desenvolvimento do estudo de caso iniciou-se com uma pesquisa de opinião com técnicos e posteriormente com os usuários, visando avaliar a percepção em relação à qualidade dos serviços oferecidos. A metodologia e os dados coletados estão apresentados na seqüência.

6.2 – COLETA DE DADOS DOS TÉCNICOS

Para coleta dos dados dos técnicos utilizaram-se duas fases de questionários encaminhados via internet através da página do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná CREA-PR. Foram encaminhadas um total de 20.672 mensagens eletrônicas para profissionais registrados no Conselho, que têm a prerrogativa de exercer profissionalmente atividades relativas ao espaço urbano, e definidos na categoria de Arquitetos, Engenheiros Ambientais, Engenheiros Civis e Geógrafos (ver Tabela 6.3).

Tabela 6.3 – Categoria profissional dos técnicos

Qual a sua profissão?		
Categoria	Contagem	Porcentagem
Arquiteto	319	35,96%
Engenheiro Ambiental	35	3,95%
Engenheiro Civil	483	54,45%
Geógrafo	20	2,25%
Outros	29	3,27%
Total	887	100,00%

Desde sua fase inicial de proposta, incluindo a fase de pré-teste realizada com 20 profissionais, o questionário (APÊNDICE II) ficou alocado em um site da internet com link <http://wolinger.com.br/pesquisa/index.php?sid=7>, e foi encaminhado por mensagem eletrônica enviada pelo servidor do CREA em Curitiba-PR, ao endereço eletrônico cadastrado no sistema pelo profissional.

Tomando como base a metodologia desenvolvida por Ferreira e Sanches (2001) e Keppe Jr. (2007) foram utilizados como referência os seguintes conceitos:

- Aspectos do ambiente: referem-se às condições do meio ambiente, encontradas e percebidas pelos usuários durante a circulação pelos espaços públicos;
- Aspectos de segurança: referem-se à possibilidade de ocorrência de conflito entre veículos e usuários e ao risco de acidentes e ferimentos a que ficam expostos durante a circulação pelas calçadas;

- Aspectos de conforto: referem-se ao grau de dificuldade relacionado à existência ou não de obstáculos que impeçam ou dificultem o movimento e o uso das calçadas e dos espaços públicos.

Efetivamente a pesquisa com os técnicos foi dividida em duas fases. Na primeira parte os profissionais escolheram o fator de maior importância no deslocamento dos pedestres e, na sequência, as principais variáveis de caracterização desses fatores. Os resultados estão discriminados na Tabela 6.4 abaixo. Note-se a preponderância dos aspectos de conforto e segurança em relação ao aspecto ambiental.

Tabela 6.4 – Principal fator de importância no deslocamento de pedestres

Em sua opinião, qual o fator de maior importância para os pedestres?		
Fator	Contagem	Porcentagem
CONFORTO: refere-se ao grau de dificuldade relacionado à existência ou não de obstáculos que impeçam ou atrapalhem o movimento e o uso das calçadas pelos pedestres.	421	47,46%
SEGURANÇA: refere-se à possibilidade de ocorrência de conflitos entre veículos e pedestres, aos riscos de acidentes e ferimentos a que os pedestres ficam expostos durante a circulação pelas calçadas.	435	49,04%
AMBIENTAL: refere-se às condições do ambiente encontradas e sentidas pelos pedestres durante a circulação pelas calçadas.	31	3,49%

Para a escolha das variáveis relacionadas com os fatores de conforto, de segurança e ambiental, foi montada uma tabela contendo 9 indicadores para cada fator. O profissional respondente selecionou 5 variáveis mais importantes, sem levar em consideração graduação de nota ou desempenho. Foram citados no capítulo 4, como trabalhos relacionados, vários autores que utilizaram as variáveis propostas. Como critério adotou-se seguir os mesmos parâmetros de escolha das variáveis utilizadas nas pesquisas já realizadas. Quanto à adoção das 5 variáveis mais importantes, deve-se ao fato de que na utilização da Escala de Likert adota-se somente 5 níveis de resposta pelo usuário, motivo pelo qual facilita a montagem da matriz de correlação.

Os resultados obtidos para todas as variáveis consultadas estão relacionados na Tabela 6.5, que mostra também o valor percentual da variável dentro do respectivo fator de avaliação. Finalizou-se, dessa forma, a primeira fase da pesquisa com os técnicos.

Tabela 6.5 – Resultados dos questionários realizados na Fase - 1

Fatores de Conforto	Variável	Contagem	Porcentagem
	1) Tamanho das quadras (comprimento dos quarteirões)	197	22,21%
	2) Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuem a altura livre)	543	61,22%
	3) Conexão entre calçadas e ruas (através de rampas)	647	72,94%
	4) Degraus ao longo das calçadas	718	80,95%
	5) Densidade de pedestres sobre as calçadas	385	43,40%
	6) Inclinação longitudinal (subida e descida)	414	46,67%
	7) Inclinação transversal da calçada	564	63,59%
	8) Nível de ruído	132	14,88%
	9) Largura disponível para uso	818	92,22%
Fatores de Segurança	Variável	Contagem	Porcentagem
	1) Altura do meio-fio separando a rua da calçada	457	51,52%
	2) Tipo de material utilizado no piso das calçadas (derrapantes, rugosos, etc.)	820	92,45%
	3) Faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas	578	65,16%
	4) Intensidade do Fluxo de veículos da rua	156	17,59%
	5) Estado de conservação do piso	798	89,97%
	6) Proteção contra intempéries (chuva, ventos, radiação solar, etc.)	138	15,56%
	7) Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos	606	68,32%
	8) Sinalização eficiente, através de símbolos e cores recomendadas para orientação espacial	322	36,30%
	9) Veículos estacionados sobre as calçadas	553	62,34%
Fatores Ambientais	Variável	Contagem	Porcentagem
	1) Arborização (vegetação) ao longo da calçada	737	83,09%
	2) Disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, bancas de jornal, hidrantes, caixa de correio, etc.)	746	84,10%
	3) Estética do ambiente (aspectos dos edifícios localizados ao longo das calçadas)	233	26,27%
	4) Limpeza da calçada	694	78,24%
	5) Obras sobre as calçadas	655	73,84%
	6) Qualidade do ar	117	13,19%
	7) Sensação de odores	185	20,86%
	8) Adequação de iluminação (natural/ artificial)	681	76,78%
	9) Possibilidade de grande visão em profundidade (visão panorâmica da rua)	350	39,46%

Para a elaboração da segunda fase da pesquisa, foram selecionadas para cada fator, as 5 variáveis mais votadas pelos técnicos na primeira fase. As tabelas 6.6, 6.7 e 6.8 mostram a contagem e o respectivo percentual dentro de cada fator.

Tabela 6.6 – Indicadores mais citados em relação ao aspecto conforto

Resposta	Contagem	Porcentagem
Largura disponível para uso	818	92,22%
Degraus ao longo das calçadas	718	80,95%
Conexão entre ruas e calçadas (através de rampas)	647	72,94%
Inclinação transversal da calçada	564	63,59%
Altura disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuem a altura livre)	543	61,22%

Tabela 6.7 – Indicadores mais citados em relação ao aspecto segurança

Resposta	Contagem	Porcentagem
Tipo de material utilizado no piso das calçadas (derrapantes, rugosos, etc.)	820	92,45%
Faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas	578	65,15%
Estado de conservação do piso	798	89,97%
Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos	606	68,32%
Veículos estacionados sobre as calçadas	553	62,34%

Tabela 6.8 – Indicadores mais citados em relação ao aspecto ambiental

Resposta	Contagem	Porcentagem
Arborização (vegetação) ao longo da calçada	737	83,09%
Disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, banca de jornal, hidrantes, caixa de correios, etc.)	746	84,10
Limpeza da calçada	694	78,24%
Adequação de iluminação	681	76,78%
Obras sobre as calçadas	655	73,84%

Novamente foi estabelecido o link para a segunda fase da pesquisa (<http://wolinger.com.br/pesquisa/index.php?sid=12>), e solicitado agora somente aos profissionais que responderam a primeira fase, para que estabelecessem o grau de importância das 5 variáveis elencadas dentro de cada fator. A graduação da avaliação seguiu o preconizado pela Escala de Likert, ver Oliveira (2001).

Quadro 6.1 – Graduação do impacto negativo das variáveis

Grau de impacto negativo do indicador	Nota
Quase nulo	(1)
Pequeno	(2)
Moderado	(3)
Forte	(4)
Muito Forte	(5)

Os valores obtidos nesta segunda fase totalizaram 381 respostas válidas com 42,95% de taxa de retorno de respostas. Os resultados finais da pesquisa de opinião com os técnicos sobre o grau de impacto negativo no deslocamento dos pedestres em relação às variáveis elencadas de caracterização dos aspectos de conforto, segurança e ambiental das calçadas estão relacionados conforme as tabelas abaixo:

Tabela 6.9 – Total de respostas sobre o impacto das variáveis do aspecto conforto

Variáveis / Indicadores	Grau de impacto negativo do indicador				
	Quase nulo	Pequeno	Moderado	Forte	Muito forte
	1	2	3	4	5
Largura disponível para uso	3	8	73	178	119
Degraus ao longo das calçadas	3	11	51	135	181
Conexão entre calçadas e ruas (através de rampas)	49	88	121	87	36
Inclinação transversal da calçada	4	32	114	164	67
Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obtáculos)	9	44	110	172	46

Tabela 6.10 – Total de respostas sobre o impacto das variáveis do aspecto segurança

Variáveis / Indicadores	Grau de impacto negativo do indicador				
	Quase nulo	Pequeno	Moderado	Forte	Muito forte
	1	2	3	4	5
Tipo de material utilizado no piso (derrapantes, rugosos, etc.)	0	9	57	140	175
Faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas	2	33	112	132	102
Estado de conservação do piso	0	8	27	161	185
Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos	6	23	114	126	112
Veículos estacionados sobre as calçadas	8	18	44	110	201

Tabela 6.11 – Total de respostas sobre o impacto das variáveis de aspectos ambientais

Variáveis / indicadores	Grau de impacto negativo do indicador				
	Quase nulo	Pequeno	Moderado	Forte	Muito forte
	1	2	3	4	5
Arborização (vegetação) ao longo da calçada	6	38	121	143	73
Má disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, caixa de correio, hidrantes, etc.)	9	27	75	158	112
Limpeza das calçadas	3	49	117	141	71
Adequação de iluminação	4	37	91	165	84
Obras sobre as calçadas	2	12	43	139	185

6.3 – COLETA DE DADOS DOS USUÁRIOS

Os parâmetros adotados para a pesquisa de opinião com os usuários foram tomados da pesquisa final com os técnicos, que escolheram de uma lista de fatores que poderiam influenciar na qualidade dos deslocamentos nas calçadas, considerando os aspectos de conforto, segurança e aspectos ambientais.

Para a coleta de dados necessários à pesquisa foram realizadas entrevistas diretas através de aplicação de questionários, a um grupo de pedestres selecionados aleatoriamente. Estes questionários foram divididos em duas partes.

Na primeira parte, o entrevistado fornecia informações pessoais como: gênero, faixa etária, grau de instrução, motivo de circulação pelas calçadas, se tinha sofrido algum acidente em função da calçada utilizada, frequência das viagens, tempo médio de caminhada e o modo de transporte utilizado para chegar ao centro da cidade.

Na segunda parte do questionário o entrevistado deveria classificar, em ordem de importância, 5 atributos de caracterização do aspecto conforto, 5 atributos de caracterização do aspecto segurança e 5 atributos de caracterização do aspecto ambiental. Nesta etapa o questionário fornecido seguiu as recomendações da técnica da Escala de Likert, utilizada para “quantificar” a percepção dos entrevistados a respeito dos aspectos de qualidade avaliados na pesquisa.

Para facilitar a compreensão por parte dos entrevistados, foram elaboradas questões relacionadas a cada um dos atributos estudados, utilizando-se nas planilhas a técnica do “*jogo de faces*”. A classificação, seguindo a Escala de Likert, foi feita através da atribuição de

conceitos variando de 1 (muito insatisfeito) a 5 (muito satisfeito) a cada uma das variáveis de caracterização dos aspectos de conforto, segurança e ambiente das calçadas.

Antes da formatação final do questionário, foi realizado um “estudo-piloto” com a distribuição de um pequeno número de questionários (50 unidades) que teve por objetivo avaliar o grau de entendimento das questões formuladas, por parte dos entrevistados. Após esta verificação preliminar, foi redigido o questionário final (APÊNDICE I), aplicado na pesquisa.

As entrevistas foram realizadas na área central da cidade de Foz do Iguaçu, e foram feitas através do método face a face, onde o entrevistador perguntava ao entrevistado as questões, anotava as respostas e elucidava as possíveis dúvidas a respeito da compreensão e entendimento das perguntas efetuadas. Foi utilizado, para tanto, o horário comercial entre nove até às dezoito horas.

6.3.1 – Resultados da Pesquisa

Os resultados obtidos da aplicação da pesquisa, com o processamento de 561 questionários válidos de um total de 600 questionários disponibilizados, são mostrados na seqüência através de figuras e tabelas.

6.3.1.1 – Perfil dos entrevistados

As informações a respeito do perfil do grupo dos usuários referentes ao sexo, faixa etária, grau de instrução, motivo de circulação pelas calçadas, ocorrência de acidentes, frequência das viagens utilizados nos deslocamentos e modo de transporte utilizado nas viagens, estão apresentadas por características através das Figuras 6.3 a 6.10, e percentuais agrupados conforme a Tabela 6.12.

Na Figura 6.3 é possível verificar uma ligeira maioria do sexo masculino na amostra entrevistada.



Figura 6.3 – Distribuição por sexo

A Figura 6.4 mostra que a faixa etária predominante dos usuários está entre 16 a 30 anos, e da faixa de pessoas entre 31 e 45 anos.

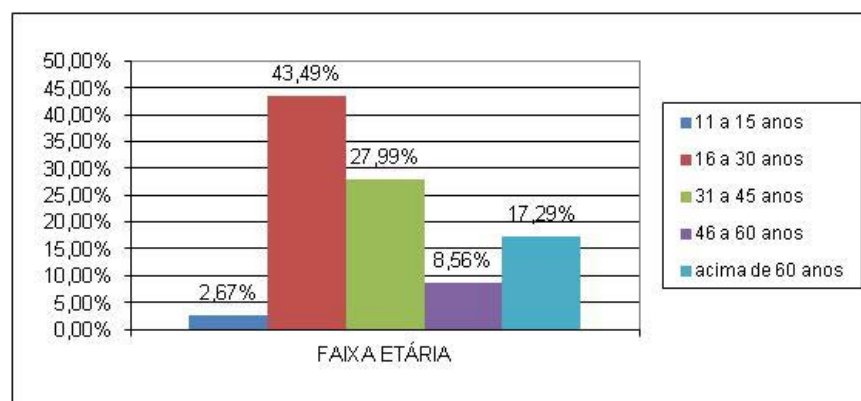


Figura 6.4 – Faixa etária

A Figura 6.5 apresenta o grau de escolaridade. O que prevalece entre os usuários é o nível de primeiro e segundo grau com cerca de 80% dos entrevistados.

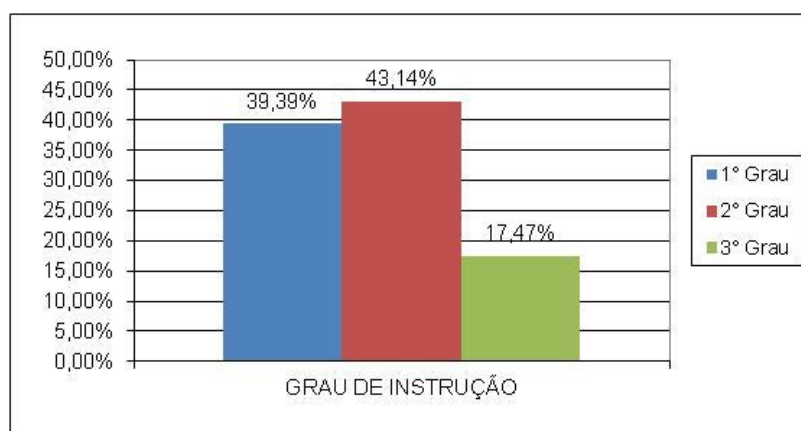


Figura 6.5 – Grau de instrução

Através de Figura 6.6 é possível verificar que a maioria dos entrevistados circula pelas calçadas em função das atividades relacionadas ao trabalho (43,14%).

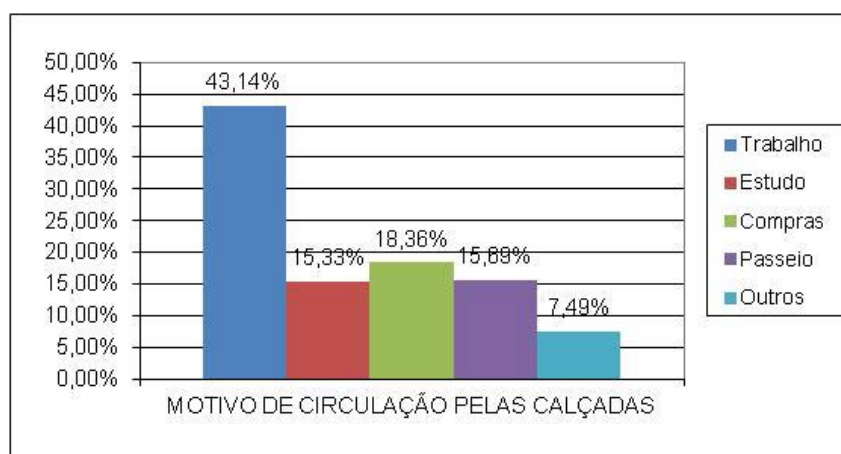


Figura 6.6 – Motivação de circulação pelas calçadas

Outro dado interessante é de que um grande número de entrevistados (37,70%) afirmou que já sofreu algum tipo de acidente em função da precariedade do estado de conservação das calçadas. Ver Figura 6.7 abaixo:

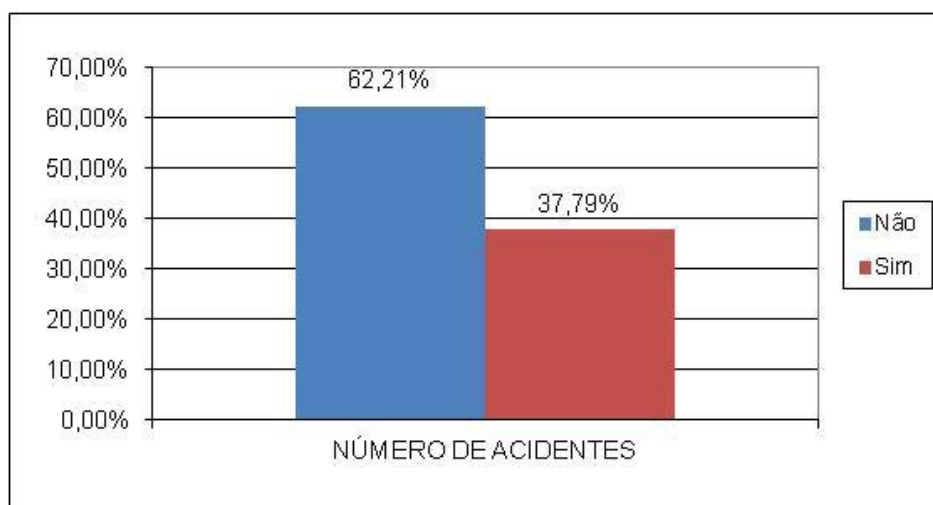


Figura 6.7 – Frequência de acidentes

Na Figura 6.8 está apresentada a frequência de viagens realizadas pelos entrevistados. Por se tratar de uma população mais jovem e que se locomove em função do trabalho, a maior parte dos usuários utiliza as calçadas para deslocar-se de segunda a sexta feira.

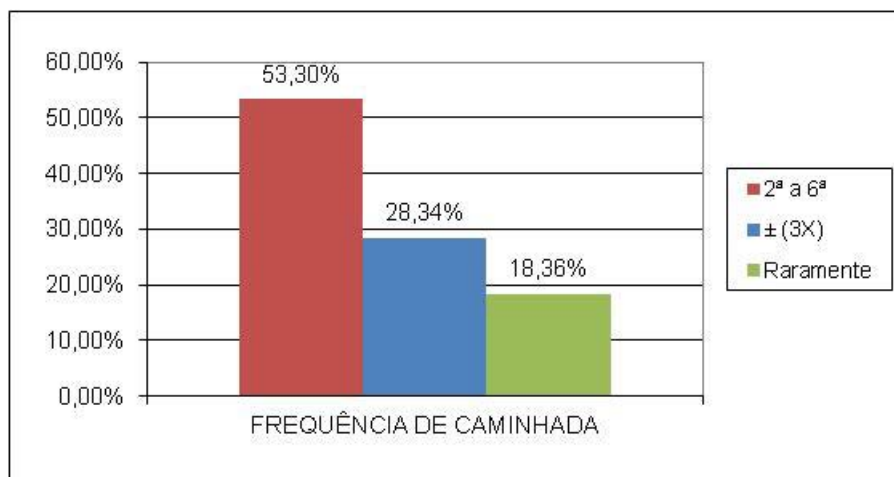


Figura 6.8 – Distribuição da frequência das viagens realizadas

O tempo médio de caminhada está bem distribuído, porém há uma ligeira predominância para deslocamentos com duração maior do que trinta minutos (32,09%). Na Figura 6.9 apresentada a seguir, nota-se a proporcionalidade das faixas.

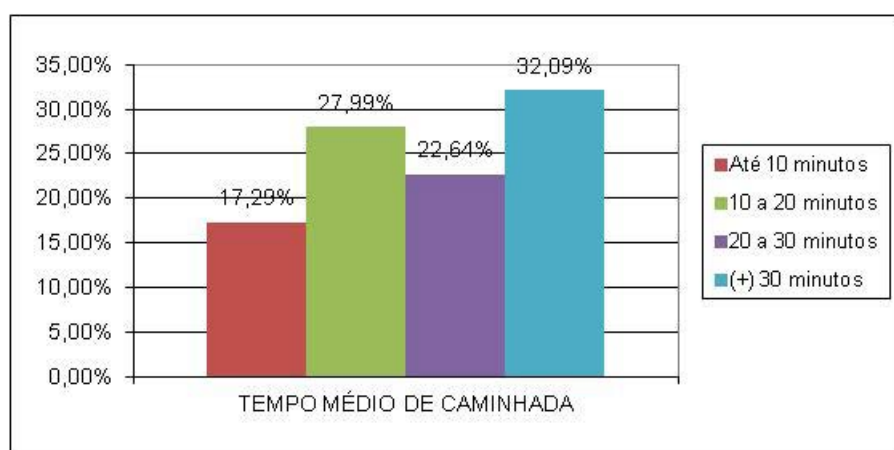


Figura 6.9 – Tempo médio de caminhada

Finalmente, na Figura 6.10, está demonstrada a distribuição dos modos de transporte utilizados pelos pedestres para chegar até a área central da cidade, objeto deste estudo de caso. Apesar do número de deslocamentos se darem em função de trabalho e utilizar como meio de transporte as linhas de ônibus oferecidas (43,14%), ainda são expressivos os deslocamentos com automóveis particulares (37,97%).

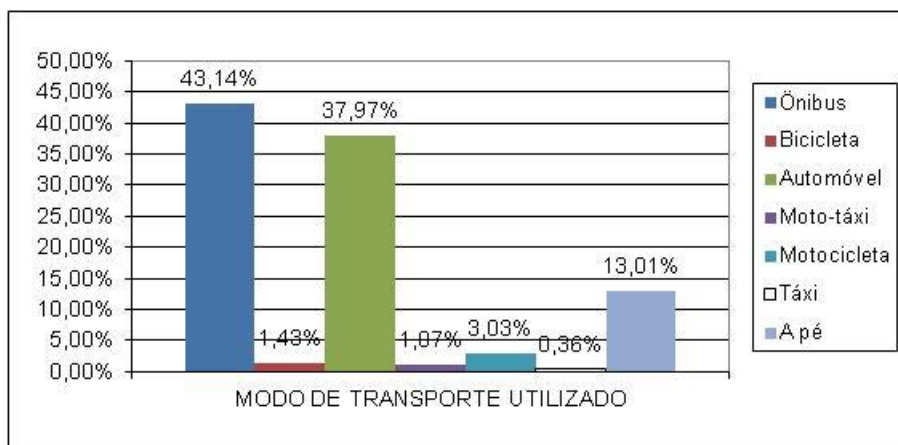


Figura 6.10 – Distribuição do modo de transporte

A Tabela 6.12 apresenta as porcentagens estabelecidas em relação ao total dos usuários entrevistados. Da amostra total destaca-se que o perfil predominante dos pedestres entrevistados pertence a uma faixa etária de 16 a 45 anos, que anda a pé durante a semana em função do trabalho, e utiliza para acesso ao centro da cidade o transporte público.

Tabela 6.12 – Perfil dos Usuários Entrevistados

INFORMAÇÕES GERAIS		% PESQUISA
SEXO	Masculino	51,87%
	Feminino	48,13%
FAIXA ETÁRIA	De 11 a 15 anos	2,67%
	De 16 a 30 anos	43,49%
	De 31 a 45 anos	27,99%
	De 45 a 60 anos	8,56%
	Acima de 60 anos	17,29%
GRAU DE INSTRUÇÃO	Primeiro grau	39,39%
	Segundo grau	43,14%
	Terceiro grau	17,47%
MOTIVO DE CIRCULAÇÃO PELAS CALÇADAS	Trabalho	43,14%
	Estudo	15,33%
	Compras	18,36%
	Passeio	15,69%
	Outros	7,49%
JÁ SOFREU ALGUM TIPO DE ACIDENTE	Sim	62,21%
	Não	37,79%

FREQUÊNCIA DE CAMINHADA	De segunda a sexta-feira	53,30%
	± 3 vezes por semana	28,34%
	Raramente	18,36%
TEMPO MÉDIO DE CAMINHADA	Até 10 minutos	17,29%
	De 10 a 20 minutos	27,99%
	De 20 a 30 minutos	22,64%
	Mais de 30 minutos	32,09%
MODO DE TRANSPORTE UTILIZADO	Ônibus	43,14%
	Bicicleta	1,43%
	Automóvel	37,97%
	Moto-táxi	1,07%
	Motocicleta	3,03%
	Táxi	0,36%
	A pé	13,01%

6.3.2 – Resultados do Grau de Importância das Variáveis de Caracterização das Calçadas

A pesquisa com os usuários foi efetivada com os mesmos parâmetros aplicados aos técnicos, relativos aos aspectos de conforto, segurança e ambiental. Primeiramente foi perguntado aos pedestres qual o fator de maior importância para seus deslocamentos. Os resultados estão discriminados na Tabela 6.13 abaixo. Também houve a preponderância dos aspectos de conforto e segurança em relação ao aspecto ambiental.

Tabela 6.13 – Principal fator de importância no deslocamento de pedestres

Em sua opinião, qual o fator de maior importância para os pedestres?		
Fator	Contagem	Porcentagem
CONFORTO: refere-se ao grau de dificuldade relacionado à existência ou não de obstáculos que impeçam ou atrapalhem o movimento e o uso das calçadas pelos pedestres.	218	38,79%
SEGURANÇA: refere-se à possibilidade de ocorrência de conflitos entre veículos e pedestres, aos riscos de acidentes e ferimentos a que os pedestres ficam expostos durante a circulação pelas calçadas.	327	58,48%
AMBIENTAL: refere-se às condições do ambiente encontradas e sentidas pelos pedestres durante a circulação pelas calçadas.	16	2,73%

Os resultados da pesquisa de opinião dos usuários sobre o grau de importância das variáveis de caracterização dos aspectos de conforto, segurança e ambiental das calçadas estão relacionados abaixo. As Tabelas 6.14, 6.15 e 6.16 apresentam os resultados totais dos dados levantados na pesquisa de opinião.

Tabela 6.14 – Total de respostas sobre a importância das variáveis do aspecto conforto

Variáveis / Indicadores	Número de respostas por grau de importância				
	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
	1	2	3	4	5
Largura disponível para uso	101	129	105	129	85
Degraus ao longo das calçadas	84	142	120	118	85
Conexão entre calçadas e ruas (através de rampas)	94	138	115	116	86
Inclinação transversal da calçada	95	118	144	111	81
Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuem a altura livre)	87	102	131	142	87

Tabela 6.15 – Total de respostas sobre a importância das variáveis do aspecto segurança

Variáveis / Indicadores	Número de respostas por grau de importância				
	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
	1	2	3	4	5
Tipo de material utilizado no piso (derrapantes, rugosos, etc.)	111	139	112	105	82
Faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas	97	122	103	145	82
Estado de conservação do piso	116	135	102	108	88
Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos	100	136	95	134	84
Veículos estacionados sobre as calçadas	99	129	118	111	92

Tabela 6.16 – Total de respostas sobre a importância das variáveis de aspecto ambiental

Variáveis / indicadores	Número de respostas por grau de importância				
	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
	1	2	3	4	5
Arborização ao longo da calçada	102	150	107	109	81
Má disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, banca de jornal, etc.)	118	135	101	106	89
Limpeza das calçadas	102	121	98	137	91
Adequação de iluminação	102	138	97	120	92
Obras sobre as calçadas	132	141	99	91	86

6.3 – PONDERAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO DAS CALÇADAS

O desenvolvimento da metodologia para se chegar à definição de quais fatores analisados são preponderantes é realizado através da aplicação dos procedimentos estatísticos utilizados para o tratamento dos dados para a definição do grau de importância atribuído pelos usuários, acerca dos aspectos ambientais, de conforto e segurança.

A aplicação da Análise de Componentes Principais possibilita uma investigação da estrutura multivariada dos dados, permitindo uma melhor compreensão dos mesmos. A técnica permite também interpretar melhor as correlações entre os itens referentes ao controle da qualidade, visando à verificação daqueles que são mais ou menos correlacionados. Permite, ainda, reduzir a dimensionalidade dos dados, possibilitando uma visualização gráfica do comportamento dos mesmos. A análise de componentes principais (ACP) é executada em uma matriz de n observações para p variáveis. O objetivo é procurar variáveis, chamadas componentes principais, que estão de certo modo baseadas em combinações lineares das variáveis originais e, que respondem pela maioria da variância destas variáveis originais.

Desta maneira utilizou-se destas técnicas multivariadas a um conjunto de variáveis categóricas ordinais e, para tanto se consideraram unicamente as afirmações cujas respostas foram tomadas através da escala do tipo Likert. Os dados analisados foram os levantados pela pesquisa dos usuários e como variáveis ativas consideraram-se blocos distribuídos em três fatores: conforto, segurança e aspectos ambientais. Cada fator foi dividido em 5 (cinco) variáveis, perfazendo 15 itens conforme a tabela a seguir:

Tabela 6.17 – Denominação das variáveis em estudo

CONFORTO	
A	Largura disponível para uso
B	Degraus ao longo das calçadas
C	Conexão entre calçadas e ruas (através de rampas)
D	Inclinação transversal da calçada
E	Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuem a altura livre)
SEGURANÇA	
F	Tipo de material utilizado no piso (derrapantes, rugosos, etc.)
G	Faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas
H	Estado de conservação do piso
I	Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos
J	Veículos estacionados sobre as calçadas
ASPECTOS AMBIENTAIS	
K	Arborização (vegetação) ao longo da calçada
L	Má disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, banca de jornal, etc.)
M	Limpeza das calçadas
N	Adequação de iluminação
O	Obras sobre as calçadas

Para aplicação da ACP aos dados originais da escala, foi utilizado o software livre de estatística denominado “SXL”. Foram analisadas 15 (quinze) variáveis na ACP, utilizando-se o escalonamento original da coleta de dados dos usuários, ou seja, atribuição de 5 para muito satisfeito com os aspectos das calçadas, 4 satisfeito, 3 indiferente, 2 insatisfeito e 1 para muito insatisfeito. Desta forma os escores atribuídos às categorias qualitativas ordinais foram 5, 4, 3, 2 e 1.

Como os dados foram normalizados, cada variável observada possui variância 1 e, portanto, contribui com uma unidade para a variância total da nuvem de dados. O autovalor de um componente indica o quanto da variância da nuvem é absorvido por ele. Se um componente tem um autovalor maior que 1, pode-se dizer que ele “economiza” espaço, isto é, que acomoda toda a variabilidade localizada em uma dimensão original (uma variável) e mais a variabilidade inicialmente localizada em uma ou mais das outras dimensões.

Em uma análise fatorial exploratória, em que o objetivo é justamente definir o número de fatores subjacentes, um critério útil e frequentemente utilizado é identificar os fatores cujas dimensões economizam o espaço de representação da variabilidade dos dados. Essa é uma interpretação para o sentido de se utilizar um número de autovalores maiores que 1. Estes autovalores são encontrados pela decomposição espectral da matriz de correlações. Na análise da ACP, o número suficiente para explicar o conjunto original dos dados, foram os primeiros

5 (cinco) componentes, pois estes explicam 73,695% (mais de 70%) da variância total, corroborados pelos resultados dos autovalores maiores que 1. Os autovalores relacionados com a variância estão listados conforme a tabela 6.18.

Tabela 6.18 – Variância explicada - Autovalores

Componentes principais	Autovalor	% da Variância	% acumulada da Variância
PC 1	3,063	20,420	20,420
PC 2	2,700	18,001	38,421
PC 3	2,067	13,778	52,198
PC 4	1,751	11,675	63,873
PC 5	1,473	9,822	73,695
PC 6	0,934	6,225	79,919
PC 7	0,743	4,953	84,873
PC 8	0,583	3,888	88,761
PC 9	0,467	3,113	91,875
PC 10	0,391	2,607	94,482
PC 11	0,283	1,889	96,371
PC 12	0,270	1,798	98,169
PC 13	0,156	1,041	99,210
PC 14	0,087	0,579	99,790
PC 15	0,032	0,210	100,00

O gráfico conhecido como *Scree Plot* (gráfico de encosta) é também uma ferramenta útil para a escolha da quantidade de fatores, fornecendo um critério alternativo para a escolha de autovalores maiores que 1. O *scree plot* apresenta os autovalores em ordem decrescente, plotados contra o número dos componentes respectivos em uma análise de componentes principais.

O critério típico associado ao uso do *scree plot* para determinar a quantidade de fatores é considerar o número de autovalores à esquerda do “ponto de cotovelo”, isto é, o ponto em que ocorre uma forte mudança da inclinação da linha que une as representações dos autovalores. A utilização do número de autovalores à esquerda do “cotovelo” é justificada pela forte redução da variância absorvida e pelo início de um bloco de dimensões entre as quais o resíduo se divide de maneira mais ou menos homogênea.

Ao analisar o *scree plot* (Figura 6.11) verifica-se que um número satisfatório a ser utilizado é de 6 (seis) componentes principais. Comparando-se a tabela 6.18 com o *scree plot*, nota-se que não há grande diferença entre as proporções de variância total explicada, neste caso adotaram-se então os 5 (cinco) primeiros componentes como os principais.

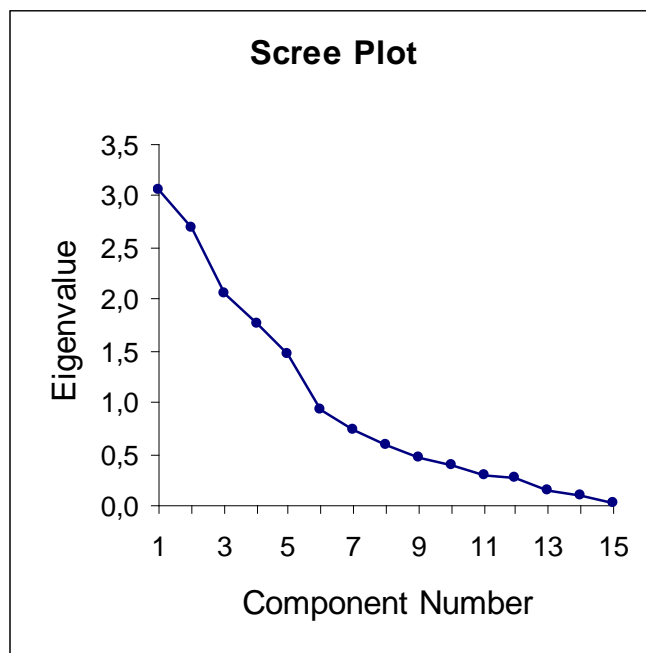


Figura 6.11 – Gráfico variável x autovalor

Em um modelo com um fator comum, calculado com variáveis padronizadas, as cargas fatoriais indicam o “peso” com que o fator entra no computo de cada variável e também a correlação entre o fator e o respectivo item. A comunalidade corresponde à proporção da variância do item observado que o fator explica e pode ser obtida elevando-se a carga fatorial ao quadrado. A proporção da variância total explicada pelo fator pode ser calculada pela soma das cargas fatoriais. Na tabela 6.19 estão relacionados às correlações entre as variáveis iniciais e os componentes principais.

Em nenhum lugar de saída de análises de componentes principais aparecem resultados que possam ser usados diretamente para escrever modelos fatoriais. Para se chegar às cargas fatoriais, é necessário uma série de cálculos, envolvendo inclusive a inversão da matriz de coeficientes do modelo de componentes. Neste trabalho, para alcançar as estimativas dos coeficientes do modelo fatorial, utilizou-se a função correspondente de um aplicativo de análise estatística, denominado “SXL” já citado anteriormente.

Tabela 6.19 – Correlação entre variáveis iniciais e componentes principais

Variável	Componentes principais				
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
A	0,559	0,079	0,445	- 0,521	- 0,254
B	0,207	0,630	0,237	0,491	0,059
C	0,188	- 0,395	0,723	0,349	- 0,031
D	0,147	- 0,560	- 0,382	0,221	0,252
E	0,523	0,572	- 0,414	0,196	0,166
F	0,265	- 0,659	- 0,086	0,174	- 0,247
G	0,731	0,096	- 0,255	0,229	- 0,307
H	0,322	- 0,534	0,337	- 0,504	0,165
I	0,543	0,409	0,162	- 0,409	0,013
J	- 0,073	- 0,310	0,283	0,619	- 0,495
K	0,335	- 0,431	- 0,178	0,114	0,658
L	0,639	- 0,245	0,369	0,153	0,358
M	- 0,090	- 0,505	- 0,543	- 0,315	- 0,389
N	0,522	- 0,085	- 0,435	0,106	0,061
O	- 0,753	- 0,018	0,168	0,019	0,413

A análise fatorial permite produzir estimativas do nível de fatores de um modelo para cada observação individualmente, a partir dos valores das variáveis observadas. Em outras palavras, usando os valores das variáveis explícitas de um respondente, é possível estimar o valor dos seus fatores. Na tabela 6.20 estão relacionados os escores fatoriais dos componentes principais.

Tabela 6.20 – Coeficientes finais dos componentes principais - Autovetores

Variável	Componentes principais				
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
A	0,320	0,048	0,310	- 0,394	- 0,209
B	0,118	0,383	0,165	0,371	0,049
C	0,107	- 0,240	0,503	0,264	- 0,025
D	0,084	- 0,341	- 0,266	0,167	0,207
E	0,229	0,348	- 0,288	0,148	0,137
F	0,151	- 0,401	- 0,060	0,132	- 0,203
G	0,418	0,058	- 0,177	0,173	- 0,253
H	0,184	- 0,325	0,235	- 0,381	0,136
I	0,310	0,249	0,113	- 0,309	0,011
J	- 0,042	- 0,189	0,197	0,465	- 0,408
K	0,191	- 0,262	- 0,124	0,086	0,542
L	0,365	- 0,149	0,257	0,116	0,295
M	- 0,052	- 0,307	- 0,377	- 0,238	- 0,321
N	0,298	- 0,052	- 0,303	0,080	0,050
O	- 0,430	- 0,011	0,117	0,015	0,340

Multiplicando-se o valor da nota demandada dos 561 respondentes para cada uma das quinze variáveis da pesquisa dos usuários, pelos autovetores relacionados na tabela acima obtivemos a matriz de fatores latentes “P”. Para compor a matriz de coeficientes “A” que transforma os dados originais em componentes foi efetuada a somatória da multiplicação do escore do componente principal (p_{ij}) pela variância de cada componente, e dividindo-se em seguida pelo valor total da variância acumulada.

Estabelecendo um vetor coluna definido pela soma algébrica dos valores alocados na linha respectiva a cada respondente da matriz de coeficientes “A”, obtivemos o somatório final dos coeficientes, cujo valor foi de 252,0167. Dividindo-se esse valor pelo número total de respondentes (561), estabelecemos um coeficiente de valor igual a 0,44923. O índice geral de avaliação é obtido pelo produto do coeficiente pelo valor máximo estipulado pela escala de

Likert, ou seja, a nota 5, estabelecendo para a avaliação das calçadas na área central da cidade de Foz do Iguaçu, por parte dos usuários, um valor equivalente a 2,246138. Pela tabela inserida abaixo é possível comparar a nota final com as médias individuais de cada variável, concluindo que a avaliação final confere com os valores percebidos pelos usuários.

Tabela 6.21 – Estatística descritiva da amostra

Descriptive Statistics				
Variable	Mean	Std Dev.	Std Err	N
A	2,814617	1,047719	0,044235	561
B	2,286988	0,770894	0,032547	561
C	2,204991	1,056803	0,044618	561
D	2,777184	0,917243	0,038726	561
E	2,85205	1,162448	0,049079	561
F	2,547237	1,183969	0,049987	561
G	2,336898	1,250233	0,052785	561
H	1,907308	0,97576	0,041197	561
I	2,764706	1,018526	0,043002	561
J	1,964349	0,953646	0,040263	561
K	2,827094	1,32303	0,055858	561
L	2,297683	1,117464	0,047179	561
M	2,242424	1,110848	0,0469	561
N	2,103387	1,116439	0,047136	561
O	2,648841	1,080527	0,04562	561

De acordo com as faixas estabelecidas pelo Índice de Qualidade das Calçadas (IQC) proposto por Ferreira e Sanches (2001), a avaliação final do ambiente por parte dos usuários apresenta uma condição regular e um nível de serviço equivalente a “D” (ver página 71).

CAPÍTULO 7 – CONCLUSÃO

As calçadas, como todo espaço público, são um importante meio de convivência cidadã, de sociabilidade e de educação. O resgate dos espaços públicos exclusivos dos pedestres é, portanto, uma atribuição essencial de governo. É nelas que se dá a prática democrática original, a consecução primária do direito de ir e vir, de encontrar o próximo e de exercer atividades públicas e sociais, de ter acesso a tudo e a todos.

Associa-se o início da modernidade urbana para as cidades ocidentais, ocorrida no século XIX, à expulsão dos pedestres dos espaços públicos das vias de comunicação terrestre, pelos veículos de transporte. A disjunção entre o homem cidadão e o espaço público ocorreu com a substituição do caminhante à pé, que reinava soberano sobre a rua, pelo veículo traçado por animais ou por motores, os quais viriam a ser, com efeito, os novos “sujeitos” urbanos.

A ocupação decorrente das laterais das ruas, pelo ato de caminhar a pé, levou à necessidade generalizada de construção de calçadas e passeios públicos em todas as cidades ditas modernas. Nas cidades contemporâneas, a construção de calçadas foi delegada, individualmente, aos proprietários dos terrenos, de tal sorte que em raras ocasiões se pode observar qualquer padrão homogêneo no seu feitio, qualquer norma que as torne mais seguras e adequadas ao caminhar humano e qualquer consideração com as exigências mais críticas de pessoas portadoras de deficiências e dificuldades especiais de locomoção.

Mais do que isso, as calçadas, via de regra, não são sequer construídas, na maioria das cidades brasileiras. Efetivamente, a convivência pública nas ruas, que propiciava o exercício da cidadania e da civilidade, restringiu-se a oportunidades cada vez mais efêmeras e raras, entremeadas por um sem número de obstáculos físicos interpostos ao ato de caminhar a pé, de encontrar-se com o outro cidadão, de respeitar regras de convivência social.

Não pode haver dúvida de que o resgate do ato social urbano do caminhar seguro e confortável, através de um espaço público em que os cidadãos possam conviver, é uma exigência premente para o distensionamento de nossas cidades, para a diminuição de seus índices de violência, de insegurança e de acidentes. E esse resgate do espaço público precisa ser incentivado pelo Poder Público, dadas às carências gerais da população a quem a lei

incumbiu diretamente de fazê-lo, mas que de fato não o fizeram na medida do necessário e com a qualidade exigida pela dimensão humana dos caminhantes.

A pesquisa de opinião realizada no estudo para avaliar a percepção dos usuários a respeito da importância das variáveis de caracterização da infraestrutura das calçadas e espaços públicos num processo de avaliação da qualidade forneceu importantes informações, pois os entrevistados tinham grande interesse pelo assunto tratado.

Comparando-se os resultados obtidos pela caracterização dos usuários com valores obtidos em outras pesquisas no país (ANTP, 2002; Vasconcelos, 2005) conclui-se que os valores não fogem à média, pois 43,14% dos pedestres entrevistados utilizam nos seus deslocamentos o transporte coletivo associado com cerca de 320 minutos de caminhada para chegar ao trabalho. Nota-se também que o uso do automóvel particular é significativamente grande (37,97%).

A faixa etária preponderante que utiliza as calçadas para seus deslocamentos fica entre 16 e 45 anos. Questionados se já sofreram algum tipo de acidente em função do estado de conservação ou inexistências de calçadas, em torno de 37,79% das respostas foi afirmativa.

A forma utilizada para determinar a opinião dos técnicos quanto as variáveis de caracterização das calçadas foi efetuada pela internet através da lista eletrônica do CREA-PR foi desenvolvida rapidamente e facilitou o manuseio dos dados coletados, evidenciando que é uma ferramenta útil e deve ser ampliado seu uso.

Para 58,47% dos usuários dentre os fatores pesquisados, o item mais importante é o quesito segurança, o mesmo estabelecido pelos técnicos. O fator mais baixo foi o ambiental com 2,73% para usuários e 3,49% para os técnicos. Isto está relacionado com o nível de acidentes sofridos pelos pedestres em função do estado de conservação ou desníveis existentes nas calçadas, já que 37% das pessoas responderam que já sofreu algum tipo de acidente em função da calçada. Na bibliografia estrangeira consultada é nítida a preocupação com a interface rua-calçadas, enquanto que no Brasil, às vezes, nem mesmo calçadas existem.

A pontuação obtida para a avaliação do espaço físico utilizado pelos pedestres na área central da cidade de Foz do Iguaçu, não ficou distante de outras avaliações de espaços urbanos semelhantes, em termos de porte da cidade. De acordo com a pontuação estabelecida por Ferreira e Sanches (2001), entre as notas 2 e 3 temos os seguintes aspectos:

- a) Quanto à segurança, as calçadas não apresentam conflito entre pedestres e veículos, e as áreas de calçadas estão totalmente separadas por meio-fio;

- b) Quanto à manutenção, existem pavimentos das calçadas com condições aceitáveis, com material impróprio e até sem nenhum pavimento;
- c) Quanto à largura efetiva, há faixa de circulação de pedestres com obstruções devido a instalações de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar os fluxos;
- d) Relativo à segurança, vários trechos são garantidos mais pela presença de outros usuários do que pela configuração regular da paisagem urbana;
- e) No aspecto visual, o ambiente exterior é composto por residências com muros altos, casas comerciais sem vitrines e terrenos sem construções.

A revisão da teoria da Análise de Componentes Principais Clássica permitiu concluir que a metodologia permite a redução da dimensionalidade de um conjunto de dados provenientes de variáveis não quantitativas, utilizando componentes principais. Neste tipo de análise supõe-se que o conjunto de dados a ser analisado, provenha de variáveis aleatórias contínuas, mas os dados provenientes de uma escala do tipo Likert são, na verdade qualitativos ordinais. A análise fatorial permitiu produzir estimativas do nível dos fatores de um modelo para cada observação individualmente, a partir dos valores das variáveis observadas. Constatou-se que, usando os valores das variáveis explícitas de um respondente, é possível estimar o valor de seus fatores latentes.

A análise fatorial pode ser aplicada a diversas finalidades, sendo a primeira delas a confirmação de hipóteses acerca de estruturas fatoriais. As ferramentas de diagnóstico estatístico disponíveis para a análise fatorial são mais adequadas para testar uma teoria do que para a exploração de dados. Na análise dos dados, conforme a teoria estipula os autovetores maiores que 1, no caso os 5 primeiros acumulam cerca de 70% da variância. Quanto à nota final obtida para avaliação das calçadas (aproximadamente 2,25), está de acordo com as médias individuais obtidas para cada variável analisada e com erro padronizado menor que 5%.

Outra aplicação importante da análise de componentes principais é seu uso para obtenção de variáveis independentes. No caso analisando a matriz de correlações de todas as variáveis, o cruzamento dos itens “degraus ao longo das calçadas e Limpeza das calçadas”, “Altura disponível e faixa de travessia” e “obras sobre as calçadas com faixa de travessia”

apresentaram coeficiente de correlação maior que 0,5. Isto explica que é possível estabelecer-se um modelo considerando os fatores de componentes principais (autovalores maiores que 1, e que no estudo de caso foi de 5 fatores) com as variáveis com alta correlação. Neste caso os componentes são utilizados como variáveis explicativas da regressão e, calculados com variáveis padronizadas, as cargas fatoriais indicam os pesos com que o fator entra no cômputo de cada variável e a correlação entre fator e o respectivo item.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: NBR 9050, 2004.

ABRASPE – Associação Brasileira de Pedestres. **Manual de Orientação do Pedestre**. São Paulo, 1999.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. XII Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, 2002. Disponível em <http://www.antp.org.br>, acessado em 23 de março de 2007.

Abley, S. **Walkability Scoping Paper**. Walkability Tools Research Webpage: Land Transport New Zealand, 2005. Disponível em <http://www.levelofservice.com>; acessado em 19 de agosto de 2008.

Abley, S. **Walkability Tools Research: Variables Collection Methodology**. Walkability Tools Research Webpage: Land Transport New Zealand, 2006. Disponível em <http://www.levelofservice.com>; acessado em 19 de agosto de 2008.

Aguiar, F. O. **Qualidade dos Espaços Urbanos Destinados aos Pedestres**. Dissertação de mestrado em Engenharia Urbana. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, 2003.

Amâncio, M. A. **Relacionamento entre a Forma Urbana e as Viagens a Pé**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, 2005.

Aranha, F.; Zambaldi, F. **Análise Fatorial em Administração**. São Paulo: Cengage, 2008.

Banco Mundial. **Cidades em Movimento: Estratégia de estudo do Banco Mundial**. Tradução: Eduardo Farias de Lima. São Paulo: Sumatra Editorial, 2003.

Barros, A. P. B. G. **Estudo Exploratório da Sintaxe Espacial como Ferramenta de Alocação de Tráfego**. Dissertação de Mestrado em Transportes. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília: UNB, 2006.

Batty, M.; Jiang, J.; Thurstin-Goodwin, M. **Local Movement: agent-based models of pedestrian flow**. Working paper-series, Paper 4. CASA – Centre for Advanced Spatial Analysis, UK, June, 1998.

Batty, M.; Barros, J.; Alves JR, S. **Cities: continuity, transformation and emergence**. Working paper-series, Paper 72. CASA – Centre for Advanced Spatial Analysis, UK, February, 2004.

Blair, R.; Litman, T. **Managing Personal Mobility Devices on Nonmotorized Facilities.** Institute of transportation Engineers Journal, volume 76, n°6, p.20-27, june 2006.

Bradshaw, C. **Creating and Using a Rating System for Neighborhood Walkability.** Ottawa: 1993. Disponível em <http://www.flora.org/chris>; acessado em 18 de maio de 2007.

Boyer, C. **Dreaming the Rational City. The Myth of American City Planning.** Cambridge: MIT Press, 1983.

Caderno MCidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável.** Brasília: Ministério das Cidades, 2005.

Carvalho, M. V. G. S. **Um Modelo para Dimensionamento de Calçadas Considerando o Nível de Satisfação do Pedestre.** Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 2006.

Chisnall, P. **Marketing Research: analysis and measurement.** New York: McGraw Hill, 1973.

Churchill, G. **Marketing Research: methodological foundations.** New York: The Dryden Press, 1998.

Clymer, F. **Those Wonderful Old Automobiles.** New York: McGraw-Hill, 1953.

CTB – Código de Trânsito Brasileiro: Legislação Complementar. Brasília: Departamento Nacional de Trânsito, 2005.

Coelho, G. N. **O Espaço Urbano em Vila Boa: entre o erudito e o vernacular.** Goiânia: Editora UCG, 2001.

Cook, S.; Selltitz, C. **A Multiple-Indicator Approach to Attitude Measurement.** Psychological Bulletin, vol. 62, 1964.

Creese, W. **The Search for Environment: the garden city before and after.** New Haven: Yale University Press, 1966.

Christensen, A. **The American Garden City: concepts and assumptions.** University of Minnesota, 1978.

Cucci Neto, J. **Aplicações da Engenharia de Tráfego na segurança dos Pedestres.** Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

Daros, E. J. **O Pedestre.** ABRASPE - Associação Brasileira de Pedestres. São Paulo, 2000.

De Langen, M.; Tembel, R. **Productive and Liveable Cities: guidelines for pedestrian and bicycle traffic in african cities.** Interface for Cycling Expertise, Utrecht-Netherland, 2000.

Delgado, J. P. M. **Gestão e Monitoração da Relação entre Transporte e uso do Solo Urbano**: aplicação para a cidade do Rio de Janeiro. 25th Urban Data Management Symposium. Aalborg: Denmark, 2006.

Dillman, D. **Mail and Telephone Surveys**. New Jersey: John Wiley&Sons, Inc, 1991.

Dixon, L. B. **Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems**. Transportation Research Record, n°1538, p. 1-9, 1996.

Evrard, Y.; Pras, B.; Roux, E. **Market : études et recherches en marketing**. Fondements, méthodes. Dunod, 1998.

Ferrari, C. **Curso de Planejamento Municipal Integrado**. Livraria Pioneira Editora: São Paulo, 1976.

Ferreira, M. A. G.; Sanches, S. P. **Índices de qualidade das calçadas – IQC**. Revista dos Transportes Públicos n° 91 (pg.50 a 58) – ANTP, 2001.

Forbes, R. J. **Notes on the History of Ancient Roads and Their Construction**. Amsterdam: N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers-MIJ, 1934.

Frishman, R. **Bourgeois Utopias: the rise and fall of suburbia**. New York: Basic Books, 1987.

Fruin, J. J. **Designing for Pedestrians: a level-of-service concept**. New York: Polytechnic Institut of Brooklin, 1970.

Gade, C. **Psicologia do Consumidor**. São Paulo: EPU, 1980.

Gold, P. **Qualidade de Calçadas no Município de São Paulo**. Relatório Final. São Paulo: novembro, 2004.

Granger, F. **Vitruvius on Architecture**. Cambridge: Harvard University Press, 1931.

Guzen, E. R. **Modelo de Avaliação Funcional de Rodovias por Técnicos e sua Aplicação a Concessões Federais**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

GTZ - Gesellschaft für Technische Zusammenabeit. **Mobility Management**. GTZ Transport and Mobility Group, Netherlands, 2003.

Handy, S. **Urban Form and Pedestrian Choice: study of Austin neighborhoods**. Transportation Research Record, vol. 1552, p. 135-144, 1996.

Handy, S. **How the Built Environment Affects Physical Activity: views from urban planning**. American Journal of Preventive Medicine, p. 64-73, 2002

Hawkins, D.; Albaum, G.; Best, R. **Stapel Scale or Semantic Differential in Marketing Research**. Vol. 11, 1974.

High Capacity Manual – **Special Report 209** – Third Edition – Transportation Research Board – National Research Council, Washington, D.C. 1994.

High Capacity Manual – **Special Report 209** – Fourty Edition – Transportation Research Board – National Research Council, Washington, D.C. 2000.

Ingram, G. **Patterns of Metropolitan Development: what have we learned?** Urban Studies, vol. 35, n° 35, p. 1019-1035, 1998.

ITE – Institute of Transportation Engineers. **Pedestrian and Streetscape Guide**. Working Report. Geórgia Departament of Transportation, 2003.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Oeste Paranaense: o 3° espaço relevante; especificidades e diversidades**. Curitiba: IPARDES, 2008.

Jeon, C. M.; Amekudzi, A. A.; Vanegas, J. **Transportation System Sustainability Issues in High-Middle-, and Low-Income Economies: case studies from Georgia (U.S.), South Korea, Colombia and Ghana**. Journal of Urban Planning and Development, p. 172-186. September, 2006.

Jones, S. R. **Accessibility Measures: a literature review**. Transport and Road Research Laboratory. London, UK, 1981.

Junqueira, L. **Andar a Pé: uma forma importante e esquecida de transporte**. Portal ANTP,2003. Disponível em <http://portal.antp.org.br/Eventos/DirEventos.aspx>, acessado em 28 de maio de 2007.

Keppe Jr., C. L. G. **Formulação de um Indicador de Acessibilidade das Calçadas e Travessias**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 2007.

Khisty, C. J. **Evaluation of Pedestrian Facilities: beyond the level-of-service concept**. Transportation Research Record, n°1438, p.45-50, 1994.

Kinnear, T. C.; Taylor, J. R. **Marketing Research: an applied approach**. New York: McGraw Hill, 1991.

Leoni, J. **Ten Books on Architecture**. New York: Transatlantic Arts, 1966.

Litman, T. et al **Pedestrian and Bicycle Planning; A Guide to Best Practices**. VTPI – Victoria Transport Policy Institute (www.vtpi.org). Comprehensive guide with extensive references, 2000. Disponível em <http://www.vtpi.org/nmt-tdm.pdf>. Acessado em 7 de maio de 2007.

Litman, T. **Economic Value of Walkability**. Transportation Research Record 1828, Transportation Research Board (www.trb.org), pp. 3-11, 2003. Disponível em <http://www.vtppi.org/walkability.pdf>. Acessado em 7 de maio de 2007.

Litman, T. **Quantifying the Benefits of Non-Motorized Transport for Achieving TDM Objectives**: VTPI-Victoria Transport Policy Institute (www.vtppi.org), 2004. Disponível em <http://www.vtppi.org/nmt-tdm.pdf>. Acessado em 7 de maio de 2007.

Litman, T. **Whose Roads? Evaluating Bicyclists' and Pedestrians' Right to Use Public Roadways**. VTPI-Victoria Transport Policy Institute (www.vtppi.org), 2005. Disponível em <http://www.vtppi.org/whoserd.pdf>. Acessado em 7 de maio de 2007.

Litman, T. **Managing Diverse Modes and Activities on Nonmotorized Facilities: Guidance for Practitioners**. ITE Journal, Vol. 76, No. 6 (www.ite.org), pp. 20-27, June 2006. Disponível em http://www.vtppi.org/man_nmt_fac.pdf. Acessado em 7 de maio de 2007.

Le Corbusier, **The City of Tomorrow and Planning** (1929). New York: Dover Publications, 1987.

Lopes, A. M. **Percepção e forma do Espaço Público Urbano**. Instituto Superior de Agronomia: Universidade Técnica de Lisboa, 2005.

Lunaro, A. **Avaliação dos Espaços Urbanos segundo a Percepção das Pessoas Idosas**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, 2006.

Lunn, J. A. **Empirical Techniques in Consumer Research**. Industrial Society Pelican, 1978.

Mattar, F. N. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

Matson, T.; Smith, W. **Traffic Engineering**. New York: McGraw-Hill, 1955.

Melo, F. B. **Proposição de Medidas Favorecedoras à Acessibilidade e Mobilidade de Pedestres em Áreas Urbanas. Estudo de Caso: o centro de Fortaleza**. Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Ceará, 2005.

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

Montgomery, D. C.; Runger, G. C.; Hubele, N. F. **Estatística Aplicada à Engenharia**. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.

Mumford, L. **The City in History: its origins, its transformations, and its prospects**. New York: Harcourt, Brace, Jovanovich, 1961.

Oliveira, T. M. V. **Escalas de Mensuração de Atitudes**. Administração on line, Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP. Abril/maio/junho de 2001. Disponível em http://www.fecap.br/adm_online/art22/tania.htm; acessado em 03 de julho de 2007.

Orlandi, S. C. **Percepção do Portador de Deficiência Física com Relação à Qualidade das Espaços de Circulação Urbana.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, 2003.

Palenzuela, S. R. **Modelos e Indicadores para Ciudades más Sostenibles.** Departament de Mediambient de la Generalitat de Catalunya. Fundacion Ambiental, Catalunya, Espanha: 1999.

Palladio, A. **The Four Books of Architecture;** republication by Isaac Ware. New York: Dover Publications, 1965.

Parasuraman, A. **Marketing Research.** New York: Addison-Wesley Publishing Co, 1991.

Pereira, T. A. C. **Análise de Componentes Principais com Escalonamento Ótimo: Descrição da Metodologia e uma Aplicação na Gestão da Qualidade Total.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis, 2004.

Pucher, J.; Dijkstra L. **Making Walking and Cycling Safer: lessons from Europe.** Department of Urban Planning Rutgers University. New Jersey, 2000.

Pushkarev, B.; Zupan, J. **Capacity of Walkways.** Committee on Highway Capacity and Quality of Service: 1975 – pag.1 a 13.

Rae, J. **The Road and the Car in American Life.** Cambridge: MIT Press, 1971.

Rodrigues, D. A.; Joo, J. **The Relationship Between Non-motorized Mode Choice and the Local Physical Environment.** Transportation Research Part D 9, p. 151-173, 2004.

Rose, A. **Public Roads of the Past.** Washington, DC: American Association of State Highway Officials, 1953.

Sachdeva, Y. P. **Walk and Bicycle Travel Characteristics in Indian Cities.** Freemam & Jannet Editors, 1998.

Santos, L.M. **Desenvolvimento Metodológico para Valoração de defeitos em Calçadas.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Tecnologia. Brasília: Universidade de Brasília, 2002.

Sarkar, S. **Evaluation of Safety for Pedestrian at Macro and Microlevels in Urban Areas.** Transportation Research Record, vol. 1502, p. 105-118, 1995.

Scoot, M. **American City Planning Since 1890.** Berkeley: University of California Press, 1999.

Shriver, K. **Influence of Environmental Design on Pedestrian Travel Behaviour.** in Four Austin Neighborhoods. Transportation Research Record, vol. 1578, p. 66-75, 1997.

Siebert, C.; Lorenzini, L. **Caminhabilidade: uma proposta de aferição científica.** Dynamics-FURB. Vol. 6, nº 23, p. 89, abril/julho, 1998.

Silva, A. S. **O Movimento de Pedestres em Função da Configuração Espacial e das Condições das Calçadas.** Estudo de caso: a área central de Santa Cruz do Sul. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

Silva, D. P. **Avaliação da Qualidade em Serviços de Entrega em Domocílio no Setor Farmacêutico:** uma aplicação do método servqual, usando a análise fatorial. Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR, 2005.

Singer, C.; Holmyard, E. J. **A History of Technology.** Oxford: Oxford University Press, 1958.

Southworth, M.; Ben-Joseph, E. **Streets and the Shaping of Towns and Cities.** New York: McGraw Hill, 1996.

Stein, C. S. **Toward New Towns for America.** Liverpool: University Press of Liverpool, 1951.

Stone, L. **The Family, Sex and Marriage in England 1500-1800.** New York: Harper & Row, 1977.

Thambiah, M. **Method to Determine Overall Level-of-Service of Pedestrians on Sidewalks and Crosswalks based on Total Utility Value.** Transportation Research Record, 83th Annual Meeting, January, 2004.

TDM Encyclopedia. **Walkability Improvements: strategies to make walking convenient, safe and pleasant.** Victoria Transport Policy Institute. Disponível em <http://www.vtpi.org/tdm/tdm92.htm>; acessado em 26 de julho de 2008.

Tanaboriboon, Y.; Guyano, J. A. **Level of Service Standards for Pedestrian Facilities in Bangkok: A Case Study.** ITE Journal – pg 39 a 41-November 1989.

Toyama, M. C. **Estudo sobre Modelos Autômatos Celulares para Simulação de Movimentos de Pedestres.** Programa de Pós-Graduação em Computação. Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

U.S. Department Transportation. **Designing Sidewalks and Trail for Access: review of existing guidelines and practices.** Program Manager: Barbara McMillen, July 1999.

Vasconcellos, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas.** São Paulo: Annablume, 2001.

Vasconcellos, E. A. **A Cidade, o Transporte e o Trânsito.** São Paulo: Pró-livros, 2005.

VTPI (Victoria Transport Policy Institute) **Land Use Impacts on Transport: how land use patterns affect travel behavior.** Disponível em <http://www.vtpi.org>, Victoria Transport Policy Institute, 2004.

World Bank. **Cities on the Move: a world bank urban transport strategy review.** Washington DC, 2002.

Zampieri, F. L. L. Modelo Estimativo de Movimento de Pedestres baseado em Sintaxe Espacial, Medidas de desempenho e Redes Neurais Artificiais. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

Yin, R. K. **Case Study Research: design and methods.** Applied Social Research Methods Series, vol.5 2nd edition. London: Sage Publications, 1994.

Zegras, P. **The Influence of Land Use o Travel Behavior:** empirical evidence from Santiago-Chile. TRB 2004 Annual Meeting, 2004.

ANEXO I TÉCNICOS

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
PROPUR – Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional

QUESTIONÁRIO N° 1

Definindo-se que:

- a) **Ambiental** – refere-se às condições do ambiente encontradas e sentidas pelos pedestres durante a circulação pelas calçadas.
- b) **Conforto** – refere-se ao grau de dificuldade relacionado à existência ou não de obstáculos que impeçam ou atrapalhem o movimento e o uso das calçadas pelos pedestres;
- c) **Segurança** – refere-se à possibilidade de ocorrência de conflitos entre veículos e pedestres, aos riscos de acidentes e ferimentos a que os pedestres ficam expostos durante a circulação pelas calçadas;

Em sua opinião, qual é o fator de maior importância para os pedestres?

	FATORES AMBIENTAIS
	FATORES DE CONFORTO
	FATORES DE SEGURANÇA

Agora de acordo com seu ponto de vista, assinale cinco indicadores relacionados aos aspectos (AMBIENTAIS, CONFORTO e SEGURANÇA), que em sua opinião influenciam na qualidade do deslocamento das pessoas nas calçadas ou passeios públicos.

FATORES DE CONFORTO	
	Tamanho das quadras (comprimento dos quarteirões)
	Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuam a altura livre)
	Conexão entre calçadas e ruas (através de rampas)
	Degraus ao longo das calçadas
	Densidade de pedestres sobre as calçadas
	Inclinação longitudinal (subida e descida)
	Inclinação transversal da calçada
	Nível de ruído
	Largura disponível para uso

FATORES DE SEGURANÇA	
	Altura do meio-fio separando a rua da calçada
	Tipo de material utilizado no piso das calçadas (derrapantes, rugosos, etc.)
	Faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas
	Intensidade do fluxo de veículos da rua
	Estado de conservação do piso
	Proteção contra as intempéries (chuvas, ventos, radiação solar, etc.)
	Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos
	Sinalização eficiente, através de símbolos e cores recomendadas para orientação espacial.
	Veículos estacionados sobre as calçadas

FATORES AMBIENTAIS	
	Arborização (vegetação) ao longo das calçadas
	Disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, banca de jornal, hidrantes, caixa de correios, etc).
	Estética do ambiente (aspectos dos edifícios localizados ao longo das calçadas)
	Limpeza da calçada
	Obras sobre as calçadas
	Qualidade do ar
	Sensação de odores
	Adequação de iluminação (natural/artificial)
	Possibilidade de grande visão em profundidade (visão panorâmica da rua)

ANEXO II

UFRGS - Pesquisa acadêmica: Qualidade do deslocamento das pessoas nas calçadas ou passeios públicos

Questionário 1 – Relatório com os cinco indicadores mais citados e relatório completo com todos os indicadores citados pelos técnicos

Relatório com os cinco indicadores mais citados

Em relação ao AMBIENTE, os cinco indicadores mais citados foram:

Resposta	Contagem	Porcentagem
Arborização (vegetação) ao longo das calçadas (1)	737	83.09%
Disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, banca de jornal, hidrantes, caixa de correios, etc). (2)	746	84.10%
Limpeza da calçada (4)	694	78.24%
Adequação de iluminação (natural/artificial) (8)	681	76.78%
Obras sobre as calçadas (5)	655	73.84%

Em relação ao CONFORTO, os cinco indicadores mais citados foram:

Resposta	Contagem	Porcentagem
Largura disponível para uso (9)	818	92.22%
Degraus ao longo das calçadas (4)	718	80.95%
Conexão entre calçadas e ruas (através de rampas) (3)	647	72.94%
Inclinação transversal da calçada (7)	564	63.59%
Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuem a altura livre) (2)	543	61.22%

Em relação à SEGURANÇA, os cinco indicadores mais citados foram:

Resposta	Contagem	Porcentagem
Tipo de material utilizado no piso das calçadas (derrapantes, rugosos, etc.) (2)	820	92.45%
Faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas (3)	578	65.16%
Estado de conservação do piso (5)	798	89.97%
Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos (7)	606	68.32%
Veículos estacionados sobre as calçadas (9)	553	62.34%

Relatório completo com todos os indicadores

Campo Resumido para F3:		
Assinale EXATAMENTE CINCO indicadores relacionados ao aspecto AMBIENTE, que em sua opinião influenciam na qualidade do deslocamento das pessoas nas calçadas ou passeios públicos.		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Arborização (vegetação) ao longo das calçadas (1)	737	83.09%
Disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, banca de jornal, hidrantes, caixa de correios, etc). (2)	746	84.10%
Estética do ambiente (aspectos dos edifícios localizados ao longo das calçadas) (3)	233	26.27%
Limpeza da calçada (4)	694	78.24%
Obras sobre as calçadas (5)	655	73.84%
Qualidade do ar (6)	117	13.19%
Sensação de odores (7)	185	20.86%
Adequação de iluminação (natural/artificial) (8)	681	76.78%
Possibilidade de grande visão em profundidade (visão panorâmica da rua) (9)	350	39.46%
Campo Resumido para F4:		
Assinale EXATAMENTE CINCO indicadores relacionados ao aspecto CONFORTO, que em sua opinião influenciam na qualidade do deslocamento das pessoas nas calçadas ou passeios públicos.		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Tamanho das quadras (comprimento dos quarteirões) (1)	197	22.21%
Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuam a altura livre) (2)	543	61.22%
Conexão entre calçadas e ruas (através de rampas) (3)	647	72.94%
Degraus ao longo das calçadas (4)	718	80.95%
Densidade de pedestres sobre as calçadas (5)	385	43.40%
Inclinação longitudinal (subida e descida) (6)	414	46.67%
Inclinação transversal da calçada (7)	564	63.59%
Nível de ruído (8)	132	14.88%
Largura disponível para uso (9)	818	92.22%
Campo Resumido para F5:		
Assinale EXATAMENTE CINCO indicadores relacionados ao aspecto SEGURANÇA, que em sua opinião influenciam na qualidade do deslocamento das pessoas nas calçadas ou passeios públicos.		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Altura do meio-fio separando a rua da calçada (1)	457	51.52%
Tipo de material utilizado no piso das calçadas (derrapantes, rugosos, etc.) (2)	820	92.45%
Faixa de travessia de pedestres nos 1.	578	65.16%

cruzamentos das ruas (3)		
Intensidade do fluxo de veículos da rua (4)	156	17.59%
Estado de conservação do piso (5)	798	89.97%
Proteção contra as intempéries (chuvas, ventos, radiação solar, etc.) (6)	138	15.56%
Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos (7)	606	68.32%
Sinalização eficiente, através de símbolos e cores recomendadas para orientação espacial (8)	322	36.30%
Veículos estacionados sobre as calçadas (9)	553	62.34%

- Em laranja, indicadores mais citados.

ANEXO III
TÉCNICOS
Resultados – Questionário 1 - UFRGS

Número de perguntas neste questionário: 887

Total respostas no questionário: 887

Percentagem do total: 100.00%

Campo Resumido para F1:

Qual a sua profissão?

Resposta	Contagem	Percentagem
Sem resposta	0	0.00%
Arquiteto (1)	319	35.96%
Engenheiro Ambiental (2)	35	3.95%
Engenheiro Civil (3)	483	54.45%
Fisioterapeuta (4)	0	0.00%
Geógrafo (5)	20	2.25%
Médico (6)	0	0.00%
Profissional de Educação Física (7)	1	0.11%
Outro (-oth-)	29	3.27%

Campo Resumido para F2:

Em sua opinião, qual é o fator de maior importância para os pedestres?

Resposta	Contagem	Percentagem
Sem resposta	0	0.00%
AMBIENTAL: refere-se às condições do ambiente encontradas e sentidas pelos pedestres durante a circulação pelas calçadas (1)	31	3.49%
CONFORTO: refere-se ao grau de dificuldade relacionado à existência ou não de obstáculos que impeçam ou atrapalhem o movimento e o uso das calçadas pelos pedestres (2)	421	47.46%
SEGURANÇA: refere-se à possibilidade de ocorrência de conflitos entre veículos e pedestres, aos riscos de acidentes e ferimentos a que os pedestres ficam expostos durante a circulação pelas calçadas (3)	435	49.04%

Campo Resumido para F3:

Assinale EXATAMENTE CINCO indicadores relacionados ao aspecto AMBIENTE, que em sua opinião influenciam na qualidade do deslocamento das pessoas nas calçadas ou passeios públicos.

Resposta	Contagem	Percentagem
Arborização (vegetação) ao longo das calçadas (1)	737	83.09%
Disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, banca de jornal, hidrantes, caixa de correios, etc). (2)	746	84.10%
Estética do ambiente (aspectos dos edifícios localizados ao longo das calçadas) (3)	233	26.27%
Limpeza da calçada (4)	694	78.24%
Obras sobre as calçadas (5)	655	73.84%
Qualidade do ar (6)	117	13.19%

Sensação de odores (7)	185	20.86%
Adequação de iluminação (natural/artificial) (8)	681	76.78%
Possibilidade de grande visão em profundidade (visão panorâmica da rua) (9)	350	39.46%

Campo Resumido para F4:

Assinale EXATAMENTE CINCO indicadores relacionados ao aspecto CONFORTO, que em sua opinião influenciam na qualidade do deslocamento das pessoas nas calçadas ou passeios públicos.

Resposta	Contagem	Porcentagem
Tamanho das quadras (comprimento dos quarteirões) (1)	197	22.21%
Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuem a altura livre) (2)	543	61.22%
Conexão entre calçadas e ruas (através de rampas) (3)	647	72.94%
Degraus ao longo das calçadas (4)	718	80.95%
Densidade de pedestres sobre as calçadas (5)	385	43.40%
Inclinação longitudinal (subida e descida) (6)	414	46.67%
Inclinação transversal da calçada (7)	564	63.59%
Nível de ruído (8)	132	14.88%
Largura disponível para uso (9)	818	92.22%

Campo Resumido para F5:

Assinale EXATAMENTE CINCO indicadores relacionados ao aspecto SEGURANÇA, que em sua opinião influenciam na qualidade do deslocamento das pessoas nas calçadas ou passeios públicos.

Resposta	Contagem	Porcentagem
Altura do meio-fio separando a rua da calçada (1)	457	51.52%
Tipo de material utilizado no piso das calçadas (derrapantes, rugosos, etc.) (2)	820	92.45%
Faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas (3)	578	65.16%
Intensidade do fluxo de veículos da rua (4)	156	17.59%
Estado de conservação do piso (5)	798	89.97%
Proteção contra as intempéries (chuvas, ventos, radiação solar, etc.) (6)	138	15.56%
Semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos (7)	606	68.32%
Sinalização eficiente, através de símbolos e cores recomendadas para orientação espacial (8)	322	36.30%
Veículos estacionados sobre as calçadas (9)	553	62.34%

Campo Resumido para F6:

Agradeço muito sua colaboração! Por favor, insira seu e-mail para contato no campo abaixo, assim que a primeira fase do questionário estiver terminada, entraremos em contato para que você responda as questões da segunda e última fase. Sua participação é muito importante para que consigamos a meta de 400 questionários! Obrigado!

Resposta	Contagem	Porcentagem
Resposta	887	100.00%
Sem resposta	0	0.00%

ANEXO IV
TÉCNICOS
Questionário 2 - UFRGS

Número de perguntas neste questionário: 381

Total respostas no questionário: 381

Porcentagem do total: 100.00%

Campo Resumido para 1(1):

Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão AMBIENTE:

[Má disposição do mobiliário urbano sobre as calçadas (orelhões, banca de jornal, hidrantes, caixa de correios, etc).]

Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	9	2.36%
Pequeno (2)	27	7.09%
Moderado (3)	75	19.69%
Forte (4)	158	41.47%
Muito forte (5)	112	29.40%

Campo Resumido para 1(2):

Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão AMBIENTE:

[Arborização (vegetação) inadequada ao longo das calçadas]

Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	6	1.57%
Pequeno (2)	38	9.97%
Moderado (3)	121	31.76%
Forte (4)	143	37.53%
Muito forte (5)	73	19.16%

Campo Resumido para 1(3):

Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão AMBIENTE:

[Má limpeza da calçada]

Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	3	0.79%
Pequeno (2)	49	12.86%
Moderado (3)	117	30.71%
Forte (4)	141	37.01%
Muito forte (5)	71	18.64%

Campo Resumido para 1(4):

Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão AMBIENTE:

[Iluminação inadequada (natural/artificial)]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	4	1.05%
Pequeno (2)	37	9.71%
Moderado (3)	91	23.88%
Forte (4)	165	43.31%
Muito forte (5)	84	22.05%
Campo Resumido para 1(5):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão AMBIENTE: [Presença de obras sobre as calçadas]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	2	0.52%
Pequeno (2)	12	3.15%
Moderado (3)	43	11.29%
Forte (4)	139	36.48%
Muito forte (5)	185	48.56%
Campo Resumido para 1(1):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão CONFORTO: [Largura da calçada inadequada disponível para uso]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	3	0.79%
Pequeno (2)	8	2.10%
Moderado (3)	73	19.16%
Forte (4)	178	46.72%
Muito forte (5)	119	31.23%
Campo Resumido para 1(2):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão CONFORTO: [Presença de degraus ao longo das calçadas]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	3	0.79%
Pequeno (2)	11	2.89%
Moderado (3)	51	13.39%
Forte (4)	135	35.43%
Muito forte (5)	181	47.51%
Campo Resumido para 1(3):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão CONFORTO:		

[Presença de conexão entre calçadas e ruas (através de rampas)]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	49	12.86%
Pequeno (2)	88	23.10%
Moderado (3)	121	31.76%
Forte (4)	87	22.83%
Muito forte (5)	36	9.45%
Campo Resumido para 1(4):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão CONFORTO: [Inclinação transversal da calçada considerável]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	4	1.05%
Pequeno (2)	32	8.40%
Moderado (3)	114	29.92%
Forte (4)	164	43.04%
Muito forte (5)	67	17.59%
Campo Resumido para 1(5):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão CONFORTO: [Presença de vegetação ou obstáculos que diminuam a altura livre disponível sobre a calçada]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	9	2.36%
Pequeno (2)	44	11.55%
Moderado (3)	110	28.87%
Forte (4)	172	45.14%
Muito forte (5)	46	12.07%
Campo Resumido para 1(1):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão SEGURANÇA: [Material usado no piso das calçadas inadequado (derrapantes, rugosos, etc.)]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	0	0.00%
Pequeno (2)	9	2.36%
Moderado (3)	57	14.96%
Forte (4)	140	36.75%
Muito forte (5)	175	45.93%
Campo Resumido para 1(2):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre		

considerado por você em relação à questão SEGURANÇA: [Mau estado de conservação do piso]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	0	0.00%
Pequeno (2)	8	2.10%
Moderado (3)	27	7.09%
Forte (4)	161	42.26%
Muito forte (5)	185	48.56%
Campo Resumido para 1(3):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão SEGURANÇA: [Falta de semáforos com tempo para pedestres nos cruzamentos]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	6	1.57%
Pequeno (2)	23	6.04%
Moderado (3)	114	29.92%
Forte (4)	126	33.07%
Muito forte (5)	112	29.40%
Campo Resumido para 1(4):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão SEGURANÇA: [Ausência de faixa de travessia de pedestres nos cruzamentos das ruas]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	2	0.52%
Pequeno (2)	33	8.66%
Moderado (3)	112	29.40%
Forte (4)	132	34.65%
Muito forte (5)	102	26.77%
Campo Resumido para 1(5):		
Considerando que os indicadores abaixo impactam NEGATIVAMENTE sobre o deslocamento dos cidadãos em calçadas e passeios públicos, assinale o grau de impacto sobre considerado por você em relação à questão SEGURANÇA: [Veículos estacionados sobre as calçadas]		
Resposta	Contagem	Porcentagem
Sem resposta	0	0.00%
Quase nulo (1)	8	2.10%
Pequeno (2)	18	4.72%
Moderado (3)	44	11.55%
Forte (4)	110	28.87%
Muito forte (5)	201	52.76%

ANEXO V

usuários

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PROPUR – Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional

Pesquisa de opinião dos **usuários** para avaliação da qualidade das calçadas

A - Informações Gerais

1. Sexo:
 - masculino
 - feminino
2. Faixa etária:
 - até 15 anos
 - de 16 a 30 anos
 - de 31 a 45 anos
 - de 46 a 60 anos
 - acima de 60 anos
3. Grau de instrução
 - primeiro grau
 - segundo grau
 - terceiro grau
4. Motivo de circulação pelas calçadas
 - trabalho
 - estudo
 - compra
 - passeio
5. Frequência
 - diária
 - algumas vezes por semana
 - raramente
6. De que bairro você vem:

7. Quanto tempo em média leva seu trajeto até o centro?
 - até 10 minutos
 - 10 a 20 minutos
 - 20 a 30 minutos
 - mais de 30 minutos
8. Você vem com que frequência ao centro de:
 - ônibus
 - bicicleta
 - dirigindo
 - moto-táxi
 - moto própria

ANEXO VI

B - Marque as características das calçadas que você considera mais importante para avaliar seu CONFORTO

CONFORTO	MUITO INSATISFEITO	INSATISFEITO	INDIFERENTE	SATISFEITO	MUITO SATISFEITO
Estado de conservação do piso da calçada	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Existência de rampas no meio-fio, ligando ruas e calçadas	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Inclinação da calçada	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Largura da calçada	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Tipo de piso utilizado	☹☹	☹	☺	☺	☺☺

C - Marque as características das calçadas que você considera mais importante para avaliar sua SEGURANÇA

SEGURANÇA	MUITO INSATISFEITO	INSATISFEITO	INDIFERENTE	SATISFEITO	MUITO SATISFEITO
Altura do meio-fio	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Inexistência de degraus	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Existência de semáforos na altura da visão dos pedestres	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Faixa de travessia nos cruzamentos	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Sinalização específica para portadores de deficiência física	☹☹	☹	☺	☺	☺☺

D - Marque as características das calçadas que você considera mais importante para avaliar os ASPECTOS AMBIENTAIS oferecidos

ASPECTOS AMBIENTAIS	MUITO INSATISFEITO	INSATISFEITO	INDIFERENTE	SATISFEITO	MUITO SATISFEITO
Estética da ambiente (lugares bonitos)	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Arborização ao longo da calçada	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Localização de equipamentos urbanos (ponto de ônibus, lixeira, etc.)	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Limpeza das calçadas	☹☹	☹	☺	☺	☺☺
Qualidade do ar	☹☹	☹	☺	☺	☺☺

_____ (se desejar identifique-se)
