

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS URBANOS SEGUNDO A
PERCEPÇÃO DAS PESSOAS IDOSAS**

ADRIANA LUNARO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof. Dr Marcos Antonio Garcia Ferreira

São Carlos

2006

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

L961ae

Lunaro, Adriana.

Avaliação dos espaços urbanos segundo a percepção das pessoas idosas / Adriana Lunaro. -- São Carlos : UFSCar, 2006.
107 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2004.

1. Pedestres. 2. Acessibilidade. 3. Calçadas. 4. Delphi, Método. 5. Idosos. I. Título.

CDD: 711.74 (20ª)

Dedico este trabalho a todas as pessoas que sempre me incentivaram e principalmente a minha mãe
Neusa Maria Lunaro.

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço a Deus que me deu saúde e paciência para realizar este trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcos Antonio Garcia Ferreira, pela orientação e paciente acompanhamento em todo o percurso da pesquisa.

A Prof. Dra. Suely da Penha Sanches pela sua colaboração e apoio.

A minha querida mãe Neusa e irmãs Pricila e Graciele que sempre me incentivaram.

Aos meus amigos que participaram do trabalho respondendo os questionários e aos outros que se dispuseram a dar sua colaboração.

Aos profissionais que trabalham com idosos que proporcionaram a aplicação dos questionários ao grupo.

Aos amigos: Vivian Ramirez Mantovani, Daniela Rocha Teixeira, Mariana Naxara Poli, Catherine D'Andrea e a todos os outros, que sempre me deram apoio em vários momentos durante o mestrado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Expectativa de vida no Brasil, IBGE	09
Figura 2.2: Espaços ocupados por pedestres, DEVON	14
Figura 2.3: Composição da calçada	15
Figura 2.4: Espaços mínimos de acordo com o número de pedestres, PRINZ	15
Figura 2.5 Usuários de muleta e cão guia, NBR 9050/94	16
Figura 2.6: Passagem mínima para Portadores de Deficiência, NBR 9050/94	17
Figura 2.7: Plantio de vegetação nas calçadas	20
Figura 2.8: Rampa de acesso às calçadas, ABNT 9050/94	21
Figura 2.09 e 2.10: São Paulo – Séc. XIX - Transporte à pé	22
Figura 2.11 e 2.12: São Paulo – Séc. XIX - Transporte à Cavallo	22
Figura 2.13 e 2.14 - São Paulo - Séc XIX - Transporte por bonde de tração animal	23
Figura 2.15 e 2.16: São Paulo –Séc. XX – Transporte por Bondes elétricos	23
Figura 2.17 e 2.18: São Paulo – Congestionamentos	24
Figura 4.1 : Sexo dos entrevistados	74
Figura 4.2: Faixa etária	74
Figura 4.3: Escolaridade	75
Figura 4.4: Exercício de atividades	76
Figura 4.5: Dificuldade de locomoção	76
Figura 4.6: Região onde costuma caminhar	77
Figura 4.7: Motivo das caminhadas	77
Figura 4.8: Frequência das caminhadas	78
Figura 4.9: Preferência dos idosos segundo as variáveis de CONFORTO	81
Figura 4.10: Preferência dos idosos segundo as variáveis de SEGURANÇA.	83
Figura 4.11: Preferência dos idosos segundo as variáveis de MEIO AMBIENTE	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Distância média entre pedestres em movimento	14
Tabela 2.2: Dimensões e configurações das calçadas para pedestres	15
Tabela 2.3: Larguras de influência de elementos circundantes à calçada	16
Tabela 2.4: Espaço utilizado por pessoa com dificuldade de mobilidade	16
Tabela 2.5: Padrões de conforto dos desníveis ou altura do meio-fio	17
Tabela 2.6: Mobiliário urbano e suas zonas de influência	18
Tabela 2.7: Áreas de influência e projeção na calçada	18
Tabela 2.8: Medida para baias de ônibus	19
Tabela 2.9: Arborização de acordo com a largura das calçadas	20
Tabela 2.10: Medida de canteiros centrais em relação ao pedestre	21
Tabela 2.11: Restrição à inclinação das rampas	28
Tabela 2.12: Velocidade média do pedestre de acordo com o uso do solo na via	28
Tabela 2.13: Qualidade de circulação e níveis de serviço	29
Tabela 4.1: Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto de conforto das calçadas e espaços públicos urbanos	65
Tabela 4.2: Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto de segurança das calçadas e espaços públicos urbanos	66
Tabela 4.3: Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto do ambiente das calçadas e espaços públicos urbanos	66
Tabela 4.4: Variáveis de caracterização da qualidade do asp. de Conforto (final)	67
Tabela 4.5: Variáveis de caracterização da qualidade do asp. de Segurança (final)	68
Tabela 4.6: Variáveis de caracterização da qualidade do asp. de Ambiente (final)	68
Tabela 4.7: Variáveis caracterização de asp. qualidade Conforto e níveis ajuste	69
Tabela 4.8: Variáveis caracterização de asp. qualidade Segurança e níveis ajuste	69
Tabela 4.9: Variáveis caracterização de asp. qualidade Ambiental e níveis ajuste	69
Tabela 4.10: Matriz de planejamento fracionário	70
Tabela 4.11: Alternativas possíveis caracterização do asp. qualidade de conforto	71
Tabela 4.12: Alternativas possíveis caracterização do asp. qualidade de segurança	71
Tabela 4.13: Alternativas possíveis caracterização asp. qualidade do ambiente	71
Tabela 4.14: Estimativas dos Coeficientes do asp. de qualidade de CONFORTO	80
Tabela 4.15: Parâmetros estatísticos complementares - CONFORTO	80
Tabela 4.16: Estimativas dos Coeficientes do asp. de qualidade de SEGURANÇA	81
Tabela 4.17: Parâmetros estatísticos complementares -SEGURANÇA	82
Tabela 4.18: Estimativas dos Coeficientes do asp.de qualidade MEIO AMBIENTE	83
Tabela 4.19: Parâmetros estatísticos complementares – MEIO AMBIENTE	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1: Variáveis sugeridas como possíveis indicadores de qualidade

63

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVO	3
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL	5
2.1. LEGISLAÇÕES – DIREITOS E GARANTIA ÀS PESSOAS IDOSAS	5
2.2. EXPECTATIVA DE VIDA	9
2.3. CONCEITO DE “BARREIRA”	11
2.4. ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES	13
2.4.1. CALÇADAS	13
2.4.2. MOBILIÁRIO URBANO	18
2.4.3. PONTOS DE PARADA DE ÔNIBUS	19
2.4.4. ARBORIZAÇÃO	19
2.4.5. ACESSOS ESPECIAIS – (CANTEIROS CENTRAIS E RAMPAS)	20
2.5. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS PASSEIOS PARA PEDESTRE	21
2.6. PEDESTRES E MOTORISTAS IDOSOS	29
2.6.1. CARACTERÍSTICAS DOS ACIDENTES COM PEDESTRES IDOSOS	31
2.6.2. CARACTERÍSTICAS DOS ACIDENTES COM MOTORISTAS IDOSOS	41
3. METODOLOGIA	54
3.1. IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS	55
3.1.1. MÉTODO DELPHI	55
3.2. AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA DOS IDOSOS.	57
3.2.1. TÉCNICA DA PREFERÊNCIA DECLARADA	58
4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	62
4.1. APLICAÇÃO DO MÉTODO DE DELPHI	62
4.1.1 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	64
4.1.2. RESULTADOS FINAIS DA ANÁLISE DA METODOLOGIA DELPHI	65
4.2. APLICAÇÃO DA TÉCNICA DA PREFERÊNCIA DECLARADA	68
4.2.1. PROJETO EXPERIMENTAL	70
4.2.2. REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS	72
4.2.3. RESULTADOS DA PESQUISA	73
4.2.3.1. PERFIL DOS ENTREVISTADOS	73
4. 2.3.2. OPINIÃO DOS ENTREVISTADOS	78
4.2.3.3. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	79
5. CONCLUSÃO	86
6. FONTES CONSULTADAS	90
APÊNDICES	95

APÊNDICE 01:QUESTIONÁRIO 1 (DELPHI)	97
APÊNDICE 02:QUESTIONÁRIO 2 (DEPHI)	99
APÊNDICE 03:QUESTIONÁRIO PREFERÊNCIA DECLARADA	101
APÊNDICE 04:CENÁRIOS	103
APÊNDICE 05:PLANILHA DE RESPOSTAS	105

RESUMO

Este trabalho é o resultado de uma pesquisa realizada na cidade de Barretos-SP, com a finalidade de identificar e avaliar as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e passeios públicos, destinados à circulação de pedestres, sob os aspectos de conforto, segurança e condições ambientais. Para identificação das variáveis, foi realizada uma pesquisa com técnicos das áreas de engenharia, arquitetura, fisioterapia, medicina, enfermagem, educação física, transportes e psicologia utilizando o Método de Delphi. Para avaliação das variáveis escolhidas pelos técnicos, uma nova pesquisa foi realizada com idosos, com idade a partir de 60 anos, onde foi utilizado a Técnica da Preferência Declarada. Constatou-se que os técnicos priorizam as variáveis que estão relacionadas a um nível de serviço aceitável para a caminhada e que para os idosos o ambiente preferido para as caminhadas deve apresentar, em primeiro lugar, condições confortáveis para a movimentação, sem quaisquer obstáculos e oferecer segurança principalmente durante a travessia das ruas. O resultado deste trabalho poderá contribuir para a definição de planos e projetos para facilitar a acessibilidade das pessoas com algum tipo de deficiência ou com mobilidade reduzida e identificar os locais onde são necessárias melhorias e modificações.

Palavras-chave: Acessibilidade, calçadas, idosos, método de Delphi, técnica da preferência declarada

ABSTRACT

This work is the result of a research accomplished in the city of Barretos-SP, with the purpose of to identify and to evaluate the variables of physical and environmental characterization of the sidewalks and public walks, destined to the pedestrians' circulation, under the comfort aspects, safety and environmental conditions. For identification of the variables, a research was accomplished with technicians of the engineering areas, architecture, physiotherapy, medicine, nursing, physical education, transports and psychology using the Method of Delphi. For evaluation of the chosen variables for the technicians, a new research was accomplished with seniors, with age starting from 60 years, where the Technique of the Declared Preference was used. It was verified that the technicians prioritize the variables that are related the a level of acceptable service for the walk and that for the seniors the favorite atmosphere for the walks should present, in first place, comfortable conditions for the movement, without any obstacles and to offer safety mainly during the crossing of the streets. The result of this work can contribute to the definition of plans and projects to facilitate the people's accessibility with some deficiency type or with reduced mobility and to identify the places where are necessary improvements and modifications.

Keywords: Aecessibility, sidewalks, elderly people, Delphi method, stated preference

1. INTRODUÇÃO

No decorrer do século XX verificou-se que a população idosa, pessoas com idade acima de 65 anos, teve um aumento considerável em todo o mundo e, ainda mais, estima-se que no século XXI esta faixa etária representará cerca de 20% da população mundial (BERQUÓ, 1996).

Este envelhecimento da população deveria causar uma grande preocupação nos setores de gestão dos serviços públicos, como por exemplo, nos transportes urbanos. A participação efetiva dos idosos nos deslocamentos através das vias públicas, fazendo o uso do transporte motorizado individual, coletivo ou simplesmente caminhando poderá contribuir substancialmente para a elevação do índice de envolvimento em acidentes de trânsito, caso não sejam tomadas providências.

Estudos sobre a influência da idade, e outras características individuais no desempenho e comportamento de condutores de veículos e pedestres, mostram que existe uma proporcionalidade entre o aumento do índice de acidentes de trânsito e a população idosa, de motoristas e pedestres, usuários da via pública (LONG et al, 2001; HAMED, 2001; OXLEY et al, 1997; FUGGER et al, 2000).

Os problemas para os idosos condutores de veículos vão desde a dificuldade de visualização e compreensão da sinalização, à falta de atenção, ação e reação diante de situações perigosas, que podem ocorrer durante as viagens. Já para os idosos pedestres, com a mobilidade reduzida, os problemas enfrentados são inúmeros e ocorrem em diversos locais da via pública, sendo que os mais perigosos acontecem nas interseções das ruas e durante a travessia para outra calçada, durante a caminhada.

Os semáforos também podem causar problemas, devido à inexistência de tempo exclusivo para pedestres, pois geralmente esse tempo de travessia é muito pequeno e insuficiente para o idoso conseguir atravessar e determinado visando à fluidez do tráfego e não a segurança da travessia para o pedestre.

A necessidade de oferecer um tratamento especial para manter a liberdade de movimentação independente, das pessoas que atinjam a idade mais avançada, fez com que o poder público desse início a uma série de legislações nesse sentido.

A Lei 8.842, de 4 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências; o Decreto 1.948, de 3 de julho de 1996, que regulamenta a Lei 8842 e o Projeto de lei nº 3.561, de 1997, dispõem sobre o Estatuto do idoso e dá outras providências e aos apensados (Estatuto do Idoso).

Apesar da edição de leis, normas e decretos que visam recomendar diretrizes para facilitar a acessibilidade e garantir o direito de ir e vir, com autonomia, de todas as pessoas sejam elas, com dificuldade de locomoção ou não, a solução dos problemas enfrentados, no dia a dia, por este grupo, ainda está longe de acontecer.

Na prática, uma pequena atenção por parte do poder público e também da sociedade, tem-se voltado exclusivamente para as pessoas portadoras de necessidades especiais, aquelas usuárias de cadeira de roda, esquecendo-se então que os idosos, as crianças, as mulheres grávidas, os obesos, e outros também têm suas necessidades especiais.

Sabe-se que o envelhecimento faz com que a pessoa idosa comece a apresentar dificuldades visuais, devido a doenças como catarata, glaucoma, etc., dificuldades auditivas, motoras, sensórias, e de locomoção relacionada a doenças como Alzheimer, Parkinson, cardiovasculares e cerebrovasculares, etc.

Com todos estes problemas que afetam os idosos, eles necessitam de maior atenção e cuidados compatíveis com as suas dificuldades e deficiências. A maioria dos acidentes seja na rua ou em casa, ocorre com pessoas idosas pela maior fragilidade e menor resistência física, e podem levar até a morte ou causarem graves lesões, cujas seqüelas geralmente são permanentes.

Assim, tanto as sociedades quanto os órgãos e administradores públicos ainda ignoram este tipo de problema e acabam por planejar e operar as atividades das

idades para atender somente pessoas normais, excluindo de uma certa forma, os necessitados, como os idosos e outras pessoas portadoras de alguma deficiência.

A necessidade de participar da vida social e o direito de ir e vir são razões mais do que suficientes para a prioridade de construções de ambientes acessíveis. Enfim, por medo de acidentes os idosos acabam por ficar enclausurados dentro de suas residências e quando saem necessitam do auxílio de outras pessoas, que nem sempre estão disponíveis para ajudá-los e com isso, os idosos deixam de exercer suas atividades cotidianas e a participar e dar sua contribuição para a sociedade.

Portanto não basta apenas realizar obras, elas precisam ser bem implantadas e avaliadas, principalmente antes de serem executadas, levando em conta sempre à opinião de seus usuários.

A opinião dos idosos com relação aos espaços públicos poderá ser útil na orientação e tomada de decisões de técnicos e administradores urbanos, que desejam avaliar a qualidade dos espaços de circulação para facilitar a acessibilidade das pessoas com algum tipo de deficiência ou com mobilidade reduzida e a identificar os locais onde são necessárias melhorias e modificações.

1.1. OBJETIVO

Apesar de existirem na maioria das cidades, diversos locais que expõem as pessoas idosas ao perigo, pretende-se neste trabalho dar um enfoque especial à qualidade das calçadas públicas disponíveis para atender aos pedestres, principalmente aqueles com idade avançada. É nas calçadas que estão os principais obstáculos e barreiras físicas que impedem ou dificultam a locomoção.

Esta pesquisa tem os seguintes objetivos: (a) identificar as principais variáveis ou indicadores de caracterização física e ambiental das calçadas e passeios públicos que podem ser consideradas, na opinião de especialista no assunto, como indicadores de qualidade da caminhada das pessoas idosas, segundo os aspectos da

segurança, do conforto e meio ambiente e, (b) analisar a ordem de importância destas variáveis, de acordo com a percepção dos usuários idosos das calçadas.

1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi estruturado em 6 capítulos.

Este **Capítulo 1** apresenta a introdução, o objetivo e a estrutura do trabalho.

O **Capítulo 2** tem o propósito de caracterizar o assunto da pesquisa a partir de um quadro mais amplo, onde é apresentada uma síntese dos principais documentos examinados de interesse para o trabalho.

O **Capítulo 3** apresenta a metodologia proposta para o desenvolvimento do trabalho.

No **Capítulo 4** é apresentado o estudo de caso.

O **Capítulo 5** apresenta as conclusões e recomendações.

No **Capítulo 6** são apresentadas as fontes bibliográficas consultadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O transporte não motorizado não pode ser tratado isoladamente por estar inserido num contexto mais amplo da cidade e na política de planejamento e da circulação. Neste sentido este capítulo apresenta uma síntese dos principais documentos examinados e os conceitos e definições de interesse para o trabalho, abordando as questões de acessibilidade, tipos de barreiras, legislação, nível de serviço, expectativa de vida, problemas do deslocamento de pedestres e motoristas idosos e as considerações para construções das calçadas e seus objetos circundantes dispostos nos manuais de urbanismo e engenharia de tráfego e normas.

O processo de redefinição da vida a partir do próprio envelhecimento ou da aposentadoria resulta no despertar das pessoas idosas para os valores do lazer, com dimensões socialmente produtivas, capazes de reagrupar as diversas funções sociais que ao longo da vida ativa se distribuem entre o trabalho, a sociedade e a família. O que acontece com uma pessoa quando chega ao envelhecimento é geralmente a perda da auto-estima causada pela diminuição de produtividade e desconhecimento dos limites reais.

O que prevalece em nossos dias é uma visão totalmente negativa com relação à velhice, pois os velhos, quase sempre são considerados inúteis, improdutivos e um peso para a sociedade.

Tentando oferecer um tratamento especial para os idosos, que visa a garantia de uma melhor qualidade de vida, com liberdade de movimento e oportunidade para usufruir de todos os serviços oferecidos para a sociedade, o poder público deu início à aprovação de uma série de leis e decretos.

2.1. LEGISLAÇÃO – DIREITOS E GARANTIAS DAS PESSOAS IDOSAS

A Lei 8.842, de 4 de janeiro de 1994 - que dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso. Nesse sentido, tem como propósito promover

o envelhecimento saudável, a manutenção e a melhoria da capacidade funcional dos idosos, a prevenção de doenças, a recuperação da saúde e a reabilitação daqueles que venham a ter a sua capacidade funcional restringida, de modo a garantir-lhes permanência no meio em que vivem, exercendo de forma independente suas funções na sociedade.

Esta política considera como idoso a pessoa com idade igual ou acima 60 anos e estabelece como propósito governamental à diminuição das barreiras arquitetônicas e urbanas, que dificultam ou impedem a manutenção e apoio à independência funcional do idoso.

A citada lei visa também a promoção de ações na área de transportes urbanos que permitam e ou facilitem o deslocamento do cidadão idoso, sobretudo aquele que já apresenta dificuldades de locomoção.

O Decreto 1.948, de 3 de julho de 1996 - que regulamenta a Lei 8.842, estabelece as competências dos órgãos e entidades públicas na implementação da Política Nacional do Idoso.

A Lei 3.561, de 1997 - que institui o Estatuto do Idoso, destinada a regular os direitos especiais das pessoas maiores de sessenta anos, dispõe sobre os direitos fundamentais e de cidadania do idoso: vida e saúde; habitação, alimentação e convivência familiar / comunitária; profissionalização e trabalho; educação, cultura, esporte e lazer; previdência e assistência social e assistência judiciária.

A Lei 10.257, de 10 de julho de 2001 – que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O Art. 182 da Política Urbana contida na Constituição Federal dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes fixadas em lei, cujo objetivo é ordenar o pleno desenvolvimento das cidades e garantir o bem estar de seus habitantes. Para isso o Executivo Municipal dispõe de dispositivos, tais como: a) Plano Diretor, que é o principal instrumento da política urbana,

cujas diretrizes é a elaboração do desenvolvimento urbano, garantindo o bem estar dos municípios e a adequação da legislação urbanística local, além da definição de programas, projetos, normas em consonância com os aspectos culturais, sociais e econômicos regionais, além de definir o orçamento municipal para o desenvolvimento urbano; b) Código de Posturas, que estabelece critérios para o uso e desenvolvimento de atividades em espaços públicos e privados; c) Código de Obras e Edificações, que regula os espaços edificados e seu entorno; d) Lei de Perímetro Urbano, que delimita a zona urbana do município; e) Lei de parcelamento do Solo Urbano; f) Lei de Uso e Ocupação do Solo.

Os Artigos 227 e 244 da Constituição Federal estabelecem tratamento a logradouros, vias e transporte coletivo para atender a portadores de deficiências e idosos.

A NBR 9050/94 – Adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente - inclui um conjunto de definições de acessibilidade, Desenho Universal, tipologia de deficiências e outros termos usuais. Define parâmetros antropométricos referentes a pessoas usuárias de cadeiras de rodas, bengalas, muletas, andadores e cães de guia, etc.

A Lei 10098, de 19 de dezembro de 2000 – estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação. Para os fins desta Lei são estabelecidas as seguintes definições:

- *acessibilidade*: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;
- *barreiras*: qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento e a circulação com segurança das

peças. São classificadas em: arquitetônicas, urbanísticas, nos transportes e nas comunicações.

- *pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida*: a que temporária ou permanentemente tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo;
- *elemento da urbanização*: qualquer componente das obras de urbanização, tais como os referentes a pavimentação, saneamento, encanamentos para esgotos, distribuição de energia elétrica, iluminação pública, abastecimento e distribuição de água, paisagismo e os que materializam as indicações do planejamento urbanístico;
- *mobiliário urbano*: o conjunto de objetos existentes nas vias e espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos da urbanização ou da edificação, de forma que sua modificação ou traslado não provoque alterações substanciais nestes elementos, tais como semáforos, postes de sinalização e similares, cabines telefônicas, fontes públicas, lixeiras, toldos, marquises, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga;
- *ajuda técnica*: qualquer elemento que facilite a autonomia pessoal ou possibilite o acesso e o uso de meio físico.

Apesar das leis, normas e decretos que visam facilitar a acessibilidade, com autonomia, de todas as pessoas com dificuldade de locomoção ou não, a solução para superação dos problemas encontrados ainda está longe de acontecer.

A mobilidade com autonomia é um direito universal juntamente com o conceito de cidadania e de acessibilidade e deve ser aplicada a todo indivíduo, inclusive os que têm necessidades especiais.

O conceito de deficiência não é claro e objetivo, apesar das tentativas realizadas pela Organização das Nações Unidas e da Organização Mundial da Saúde em

estabelecer uma definição universal para este conceito. Resta ainda definir quem são as pessoas que realmente possuem limitações.

De acordo com (WRIGHT, 2001) todos em algum momento ou fase da vida sofrem limitações ao direito de ir e vir. Quando crianças, não podem utilizar as áreas de circulação urbana sem assistência de adultos, por não conseguirem identificar situações de perigo. Quando adultos normais, exercendo atividades diárias também são afetados com restrições da mobilidade e agilidade quando carregando objetos, empurrando um carrinho, por ex. de bebê, como também as gestantes que durante os últimos meses de gravidez tem sua mobilidade reduzida, os obesos, os anões, etc. Quando idoso há perda de parte da mobilidade, pois se sabe que o envelhecimento faz com que a pessoa comece a apresentar dificuldades visuais, auditivas, motoras, sensoriais, de locomoção, etc.

2.2. EXPECTATIVA DE VIDA

De acordo com os censos demográficos efetuados ao longo dos anos, a expectativa de vida aumentou consideravelmente pois, no Brasil em 1900 a expectativa de vida ao nascer era de 33,7 anos; nos anos 40, de 39 anos; em 50, aumentou para 43,2 anos e, em 60, era de 55,9 anos. De 1960 para 1980, essa expectativa ampliou-se para 63,4 anos, isto é, foram acrescentados vinte anos em três décadas e de 1991 a 2001 aumentou para 68,9 anos como pode ser verificado na Figura 2.1.

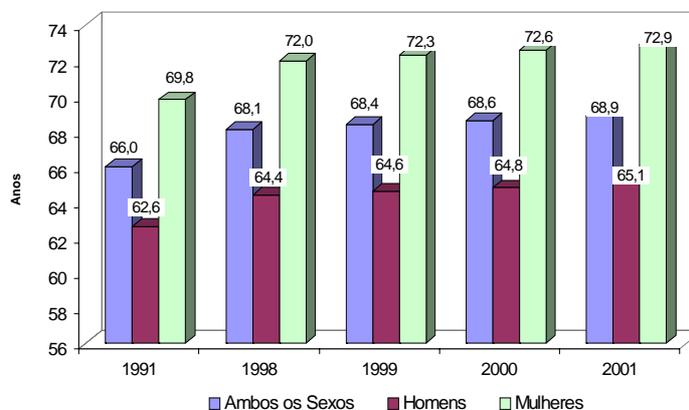


Figura 2.1: Expectativa de vida no Brasil, IBGE

Segundo (KALACHE et al, 1987) as projeções para o período de 2000 a 2025 permitem supor que a expectativa média de vida do brasileiro será próxima de 80 anos, para ambos os sexos.

De acordo com Anuário Estatístico do Brasil de 2000 (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Fundação IBGE) os idosos no Brasil representam 8,6% da população, o que equivale a um contingente de 14,5 milhões de pessoas e em relação a 1991 onde a porcentagem era de 7,3%, houve um crescimento de 35,5% na quantidade total de pessoas idosas.

Segundo (WRIGHT, 2001) existe uma grande preocupação no desenvolvimento de políticas para atender cada vez mais um número crescente idosos pois, com o avanço da medicina, prevê-se a multiplicação do número de pessoas que sobrevivem em condições incapacitantes e estima-se que até no ano de 2030, 20% da população mundial terá idade superior a 65 anos.

De acordo com IBGE, os resultados do Censo 2000 mostram que, aproximadamente, 24,5 milhões de pessoas, ou 14,5% da população total do Brasil, apresentaram algum tipo de incapacidade ou deficiência. São as pessoas com ao menos alguma dificuldade de enxergar, de ouvir, locomover-se ou com alguma deficiência física ou mental.

No total de casos declarados de portadores das deficiências investigadas, 8,2% possuíam deficiência mental, 4,1% deficiência física, 22,9% deficiência motora, 48,1% deficiência visual e 16,7% deficiência auditiva.

Mesmo que se leve em conta que uma parcela do contingente de idosos participe da atividade econômica, o crescimento deste grupo populacional afeta diretamente a razão de dependência, usualmente definida como a soma das populações jovem e idosa em relação à população economicamente ativa total.

Enfim, as recentes modificações ocorridas na estrutura etária da população brasileira transformaram o Brasil, de um país tipicamente "jovem", isto é, de população

jovem, em um país "adulto". A atual estrutura etária do Brasil coloca-o em posição intermediária entre os países de população jovem e os países de população idosa.

2.3. CONCEITO DE “BARREIRA”

A qualidade de vida das pessoas que possuem deficiências e limitações, assim como os idosos, podem melhorar se tiverem à sua disposição ambientes planejados, tanto para aqueles se deslocam só caminhando pelas calçada como através de outros modos de transporte. No entanto, para isso é preciso que os espaços públicos das cidades sejam acessíveis a todos, ou seja, os obstáculos físicos, que dificultam a movimentação das pessoas, devem ser minimizados ou até mesmo eliminados.

Em 1963 foi criada em Washington – EUA uma comissão para um “Desenho Livre de Barreiras”, que se constituía em uma corrente ideológica para o desenho de equipamentos, edifícios e áreas urbanas. Nessa linha de pensamento os fatores comportamentais são associados às barreiras existentes, onde a exclusão e a segregação das pessoas portadoras de deficiências estariam vinculadas a existência desses obstáculos.

A prática dessa ideologia não significava remover barreiras, mas cuidar para que elas não viessem a existir. O conceito de um desenho livre de barreiras acabou evoluindo para um desenho universal. Universal por se destinar a qualquer pessoa e por ser fundamental para a realização dos objetivos básicos da vida cotidiana que se constituem, na verdade, na consolidação dos direitos humanos cujo princípio é superar as limitações de locomoção e utilizar a arquitetura e a engenharia como ferramenta para este fim. A técnica do Desenho Universal consiste em melhorar a acessibilidade e planejar o espaço público, utilizável por todos ou pelo maior número possível, sem a necessidade de adaptações ou desenhos especiais para portadores de deficiências.

Além disso, é preciso divulgar o conceito de acessibilidade junto aos técnicos da área (arquitetos, engenheiros, projetistas, paisagistas, etc.), e incluir este assunto em suas formações acadêmicas, para que possam ao longo de suas atividades profissionais

reconhecer as diferenças entre os indivíduos e as necessidades ao longo da vida (WRIGHT, 2001), e assim ter condições de enfrentar todas as barreiras encontradas.

Toda vez que um obstáculo impede a circulação de uma pessoa pelo espaço urbano da cidade tem-se uma barreira. Elas podem ser de vários tipos: arquitetônica, urbanística, de transporte, etc.

As *barreiras arquitetônicas* são caracterizadas por constituírem obstáculos existentes em edificações de uso privados ou públicos. Estas barreiras podem ser minimizadas segundo critérios da NBR 9.050 através de rampas de acesso; sinalização eficiente em Braille; uso de corrimão em áreas internas e externas dos equipamentos urbanos; adaptações de banheiros públicos; dimensão mínima de 80cm para vãos de portas e uso de maçanetas apropriadas.

As *barreiras urbanísticas* são aquelas caracterizadas pela dificuldade que as pessoas portadoras de deficiência encontram nos espaços e mobiliários urbanos de domínio público e privado. Alguns exemplos destas barreiras são calçadas estreitas ou com pavimentos em péssimo estado de conservação ou ainda com revestimentos inadequados e com degraus e desníveis; desníveis entre meio-fio e a pista de rolamento; falta de estacionamento para portadores de deficiência; inexistência de mobiliário urbano como cabine de telefone, bebedouro, etc. para usuários de cadeira de roda.

As *barreiras nos transportes* são os impedimentos apresentados pelos meios de transporte particulares ou públicos, que de alguma forma impedem o seu uso por uma pessoa com algum tipo de deficiência. Existem algumas normas que colaboram com a acessibilidade nos meios de transporte: A NBR 14.273 que promove o ajuste da NBR 9.050 para aeroportos e aeronaves brasileiros, considerando-se as recomendações internacionais do setor; a NBR 14.022 referente à acessibilidade de pessoa portadora de deficiência de diversos tipos a ônibus e tróleibus, para atendimento urbano e intermunicipal; NBR 14.021 refere-se a acessibilidade de pessoas portadora de deficiências visuais graves e os com deficiência ambulatoria a trem metropolitano; NBR 14.020 refere-se a acessibilidade de pessoa portadora de deficiência a trem de longo percurso; NBR 12.486 apresenta

especificações de comunicação visual em transporte coletivo urbano por ônibus segundo (WRIGHT, 2001).

As barreiras nas comunicações: refere-se a qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa;

2.4. ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES

Segundo (GONDIM, 2001) o tempo de percurso para o acesso às atividades humanas é estimado sobre o transporte motorizado, transformado em módulo da construção da cidade, cujas vias interceptam as rotas dos pedestres, formando ilhas ou canteiros centrais isolados, sem espaço suficiente, onde o pedestre resignado aguarda o momento oportuno de realizar a travessia. Além de ter de interromper o seu trajeto a cada interseção, o pedestre tem inúmeros problemas nas calçadas devido a sua construção irregular, além de ter que desviar do mobiliário urbano que são as lixeiras, cabines de telefones, bancas de revistas, postes, bancos e ainda dos pontos de parada de ônibus e da vegetação que muitas vezes são colocados sem nenhuma preocupação e atrapalham a passagem com segurança.

2.4.1. CALÇADAS

A calçada que é o espaço destinado à locomoção do pedestre e que deveria fornecer conforto, segurança a este é a parte mais irregular da rua. Várias cidades brasileiras definem em seus códigos e planos que é obrigação do dono do lote a manutenção das calçadas.

O grande problema é que estes planos e códigos municipais se limitam somente a definir a largura mínima exigida pelas calçadas, deixando de questionar e fiscalizar complementos importantes como, declividade, continuidade, tipo de revestimento, tipo de vegetação, disposição do mobiliário, etc.

O dimensionamento das calçadas para a passagem de um ou mais pedestres e aqueles usuários de cadeiras de rodas, muletas, andadores, assim como os seus elementos circundantes são determinados em manuais de urbanismo, como o de (PRINZ, 1980) e de engenharia de tráfego, como o (HCM, 2000) e ABNT.

Segundo o Boletim Técnico nº 17 da CET (1978), o ser humano estabelece uma região em torno de si para evitar contatos físicos indesejados durante o seu deslocamento, variando de 1,00m a 0,60m, conforme Tabela 2.1.

Tabela 2.1: Distância média entre pedestres em movimento

Característica do deslocamento	Distância média entre pedestres em movimento
Circulação normal	1,00m
Circulação unidirecional	0,75m
Circulação bidirecional	0,60m

Fonte: CET-Boletim Técnico 17; Transportation Research Board - HCM (2000)

Já o Manual de Traffic Calming de (DEVON, 1991) apresenta os espaços ocupados por pedestres, em módulos de 0,75m, conforme Figura 2.2.

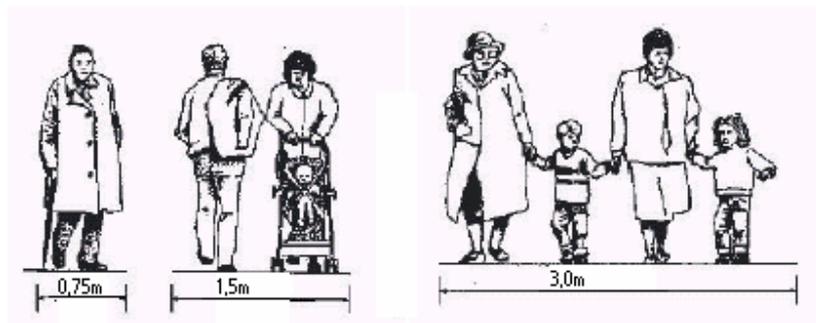


Figura 2.2 Espaços ocupados por pedestres, DEVON

A calçada é composta por três faixas distintas, conforme ilustrado Figura 2.3.

- 1) Faixa de afastamento do meio-fio ou faixa de mobiliário urbano.
- 2) Faixa de passeio.
- 3) Faixa de afastamento das edificações.

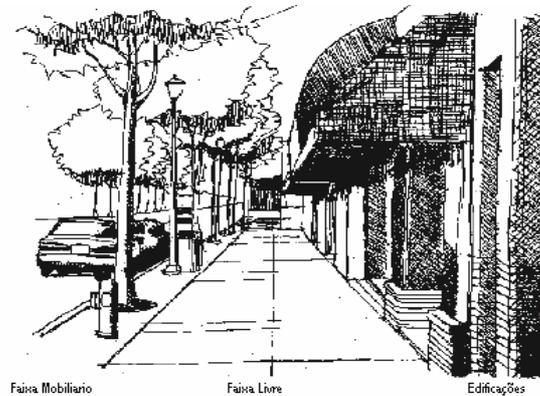


Figura 2.3: Composição da calçada

De acordo com o Manual de Urbanismo e Projeto Urbano (PRINZ, 1980) a seção mínima proposta para uma calçada é de 1,50m, para a passagem de apenas um pedestre e a partir de 2 pedestres a largura mínima recomendada é de 2,25m, conforme Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Dimensões e configurações das calçadas para pedestres

Número de pedestres em passagem simultânea	Medida base	Largura de calçada mínima recomendável
1 pedestre	0,75m	1,50m
2 pedestres	1,50m	2,25m
Encontro de 3 pedestres	2,25m	$\geq 2,25m$

Fonte: PRINZ (1980)

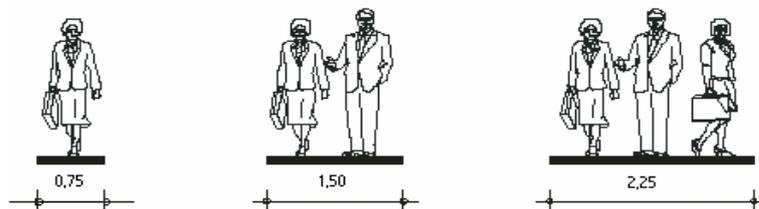


Figura 2.4: Espaços mínimos de acordo com o número de pedestres, PRINZ (1980)

A Tabela 2.3 mostra as larguras de influência de elementos circundantes à calçada de acordo com Boletim Técnico da CET e HCM (2000).

Tabela 2.3: Larguras de influência de elementos circundantes à calçada

Elementos	Largura de influência - HCM	Largura de influência - CET
Muro	0,45m	0,45m
Parede de edificação	0,60m	0,45m
Vitrine	0,95m	0,45m
Meio-fio	0	0,35m

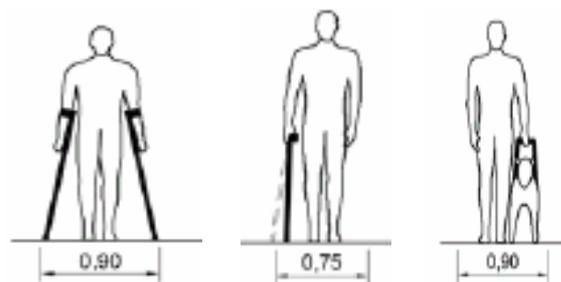
Fonte: CET-Boletim Técnico 17 (1978); Transportation Research Board - HCM (2000)

De acordo com ABNT - NBR 9050/94 e especificado na Tabela 2.4 o menor espaço físico utilizado por uma pessoa com dificuldade de mobilidade é de pelo menos 0,70m, podendo chegar a 0,90m para aqueles usuários de muletas.

Tabela 2.4: Espaço utilizado por pessoa com dificuldade de mobilidade

Tipo de mobilidade do usuário	Medida frontal (m)
Com muletas	0,90
Com andador rígido	0,85
Com andador de rodas	0,85
Com uma bengala	0,75
Com cadeira de rodas	0,70
Com cão guia	0,90

Fonte: ABNT – NBR 9050/94

**Figura 2.5 Usuários de muleta, bengala e cão guia, NBR 9050/94**

No Brasil a ABNT – NBR 9050/94, conforme figura 2.6 indica o mínimo de 1,20m a largura efetiva de circulação ao longo da calçada.

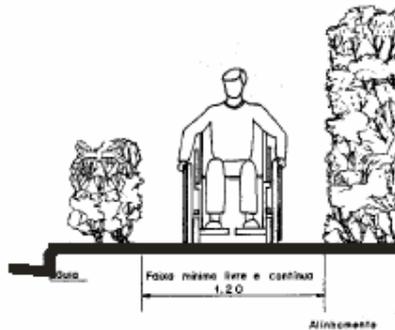


Figura 2.6: Passagem mínima para Portadores de Deficiência, NBR 9050/94

Com relação à altura do meio-fio ou desnível da calçada, os valores padrões de conforto, segundo NEUFERT (1974) é mostrado na Tabela 2.5.

Tabela 2.5: Padrões de conforto dos desníveis ou altura do meio-fio

Desnível ou altura do meio-fio	Padrão de conforto
0,10m	Mínimo recomendável
0,125m a 0,13m	Ideal
0,15m	Máximo recomendável
0,18m	Máximo admissível

Fonte: NEUFERT (1974)

De acordo com (GONDIM, 2001), no dimensionamento das infra-estruturas de circulação de pedestres, os Manuais de Urbanismo e de Engenharia de Tráfego recomenda que é preciso considerar os espaços ocupados pelo mobiliário urbano, pelos pontos de parada de ônibus que também interfere no dimensionamento das calçadas, além do espaço destinado ao plantio de árvores e os acessos especiais como rampas e canteiros centrais para a passagem segura e confortável das pessoas portadoras de necessidades especiais de locomoção como cadeiras de rodas, muletas, carrinho de bebe, etc.

2.4.2. MOBILIÁRIO URBANO

O (HCM, 2000) conforme apresentado na Tabela 2.6 recomenda que para cálculo da seção mínima para uma calçada, a partir da largura efetiva de circulação dos pedestres, sejam considerados os espaços ocupados pelo mobiliário urbano acrescidos de 0,30m a 0,45m referente às suas zonas de influências.

Tabela 2.6: Mobiliário urbano e suas zonas de influência

Mobiliário Urbano	Projeção mais zona de influência (medida a partir do meio-fio)
Postes de iluminação	0,75m a 1,05m
Semáforo	0,90m a 1,20m
Poste c/ placas de sinalização de trânsito	0,60m a 0,75m
Hidrantes	0,75m a 0,90m
Caixa de correio (0,50m x 0,50m)	0,95m a 1,10m
Cabines telefônicas (0,80m x 0,80m)	1,20m
Lixeiras	0,90m
Bancos	1,50m

Fonte: Transportation Research Board – HCM (1994)

Para (PRINZ, 1980), a seção de uma calçada deve sempre partir de uma largura mínima, livre de obstáculos de 1,50m, a qual são acrescidas novas dimensões referente às áreas de influência e projeção de diversos elementos, indicados na Tabela 2.7.

Tabela 2.7: Áreas de influência e projeção na calçada

Elementos	Áreas de influência e projeção
Poste	0,75m
Frente do veíc. estacionado perpendicularmente à calçada	0,75m
Abertura de porta de veículo estacionado paralelamente	0,50m
Presença de vitrines	1,00m
Presença de caixas de distribuição	0,50m
Paradas de ônibus	2,00m
Bancos	1,20m
Cabines telefônicas	1,20m

Fonte: PRINZ (1980)

2.4.3. PONTOS DE PARADA DE ÔNIBUS

Os pontos de parada simples que são demarcados na via não exigem alteração da configuração geométrica das calçadas, mas requerem espaço no passeio para o acúmulo de pedestre. Nos pontos com abrigos para passageiros é preciso somar a sua largura padrão de 2,00m as distâncias ao meio-fio e a faixa de circulação de pedestre. Já nos pontos com abrigo e baias para acomodação do ônibus fora da faixa de tráfego a baia forma reentrâncias de até 3,00m na calçada.

2.4.4. ARBORIZAÇÃO

De acordo com (MORETTI, 1993) e demonstrado na Tabela 2.8, a existência ou ausência de arborização pode estipular as dimensões das calçadas, sendo que calçadas com largura inferior a 1,70m não é indicado o plantio de árvores e somente para larguras superiores a 2,00m, com árvores de porte médio.

Tabela 2.8: Arborização de acordo com a largura das calçadas

Largura das calçadas	Porte da árvore	Espaçamento entre plantas adultas
<1,7m	Não arborizar	-
1,7 a 2,0m	Pequeno (<5m)	6 - 7m
0	Médio (5-8m)	8 - 10m

Fonte: MORETTI (1993)

De acordo com NBR 9050/94 e ilustrado na figura 2.7, ao projetar canteiros nas calçadas, não se deve adotar plantas de espécies agressivas como (coroa-de-cristo, yucas e semelhantes) que avancem sobre a largura mínima necessária à circulação e os ramos devem estar acima de 2,10m.

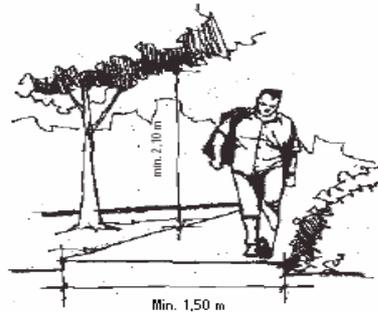


Figura 2.7: Plantio de vegetação nas calçadas

2.4.5. ACESSOS ESPECIAIS – (CANTEIROS CENTRAIS E RAMPAS)

Nos canteiros centrais ou ilhas que servem de refúgio para o pedestre e ciclista durante uma travessia incompleta deve-se considerar que este pedestre possa estar usando cadeira de rodas, empurrando carrinho de bebe, etc., devendo ter largura suficiente para a passagem e a parada, com segurança dos transeuntes. As medidas sugeridas pelo Boletim Técnico 17 da CET (1978) são especificadas na Tabela 2.9.

Tabela 2.9: Medida de canteiros centrais em relação ao pedestre

Pedestre	Medida de projeção lateral	Largura mínima/canteiro central
Com bicicleta	1,80m	2,50m
Com cadeira de rodas	1,70m	2,40m
Com carrinho de bebê	1,60m	2,30m
Com prancha de surf	2,00m	2,70m
Deficiente visual com bengala	1,50m	2,20m

Fonte: Boletim Técnico 17 – CET (1978)

Para as rampas de acesso as calçadas a ABNT – NBR 9050/85 recomenda declividade máxima de 8,33%, largura mínima de 1,50m e espaço livre de 1,00m no patamar de chegada. Já a NBR 9050/94 recomenda largura mínima de 1,20m, espaço livre no patamar de 0,80m e 12,5% a declividade máxima permitida, além de algumas características complementares tais como superfície regular, firme, estável e antiderrapante

sob qualquer condição climática e faixas no piso com textura e cores diferenciadas para identificar transições e inclinações para deficientes visuais.

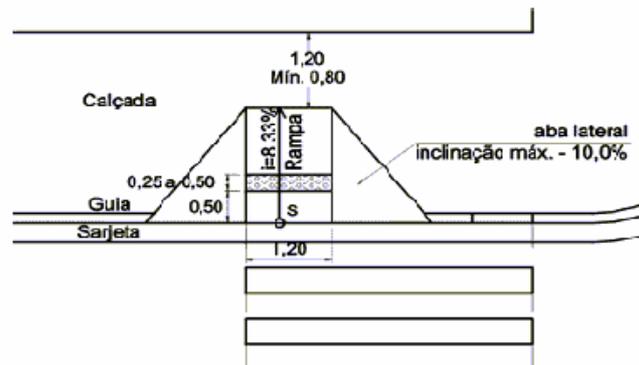


Figura 2.8: Rampa de acesso às calçadas, ABNT 9050/94

PRINZ (1980) faz algumas restrições às rampas com relação a sua inclinação conforme Tabela 2.10.

Tabela 2.10: Restrição à inclinação das rampas

Inclinação	Restrição
$\leq 6\%$	sem restrição
$> 6\%$	necessário revestimento antiderrapante
$\leq 8\%$	máximo em casos normais
8 a 12%	limitado a exceções

Fonte: PRINZ (1980)

2.5. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS PASSEIOS PARA PEDESTRE

Os espaços públicos urbanos para circulação de pedestre que deveriam ser lugares agradáveis, destinados à prática da caminhada, por seus usuários durante o exercício de atividades relacionadas ao trabalho, estudo, lazer e socialização, acabaram-se ao longo dos séculos por se tornar espaços cedidos quase que totalmente aos automóveis.

Esta inversão de valores ocorreu através do processo de desenvolvimento adotado por grande parte das cidades brasileiras principalmente as grandes cidades, onde foram priorizados projetos e estudos que visavam incentivar muito mais o transporte motorizado individual, em detrimento de outros meios de locomoção.

Para ilustrar esta inversão com relação à qualidade dos espaços principalmente nas grandes cidades, ao longo dos anos, pode-se citar o exemplo da cidade de São Paulo onde, até o final o século XIX podia verificar-se a alta qualidade dos espaços públicos com calçadas bem amplas, pois os deslocamentos nesta época se davam somente por tração animal ou a pé conforme Figuras 2.9 à 2.14.



Rua Alegre, atual Rua Brigadeiro Tobias



Rua Florêncio de Abreu

Figura 2.9 e 2.10: São Paulo – Séc. XIX - Transporte à pé



Ladeira Porto Geral c/ a Rua 25 de Março



Rua Sta Efigênia

Figura 2.11 e 2.12: São Paulo – Séc. XIX - Transporte à Cavallo

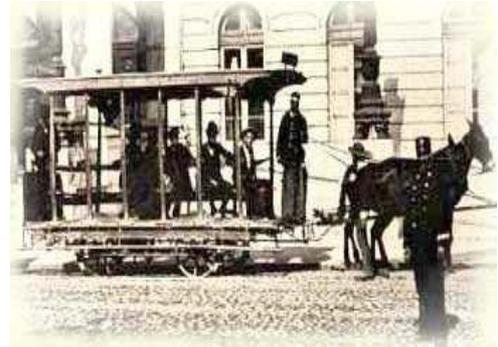
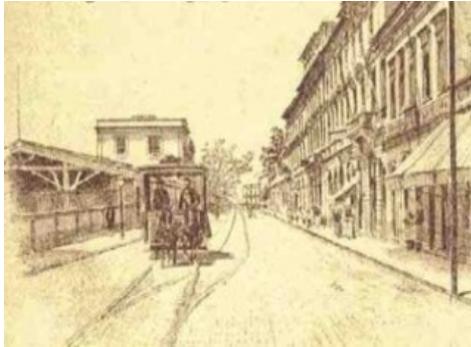


Figura 2.13 e 2.14: São Paulo–Final do Séc. XIX (1872 à 1900)–Transporte por bondes de tração animal

Ao longo do século XX, este cenário começou a mudar pois, os deslocamentos propulsionados à tração animal foram restringidos à área rural e o deslocamento a pé, foi perdendo espaço para o deslocamento motorizado com o surgimento dos bondes elétricos conforme Figuras 2.15 e 2.16.



Bonde dos operários – 1916



Viaduto do Chá –1916

Figura 2.15 e 2.16: São Paulo –Séc. XX – Transporte por Bondes elétricos

A partir da década de 50, com a intensa urbanização, o crescimento desordenado da cidade e a rápida motorização com a implantação da indústria automobilística, o espaço viário começou a privilegiar o automóvel individual, que passou a invadir os espaços que seriam destinados aos pedestres e nesta época já podia se ver grandes congestionamentos.

Na passagem do século XX para o XXI a situação se agravou devido ao incentivo ao transporte motorizado individual e ao descaso com o transporte público que fez com que as grandes cidades começassem a ter problemas com congestionamento, acidentes, falta de qualidade dos espaços públicos e de vida conforme Figuras 2.17 e 2.18.



Vale do Anhangabaú – 1960



23 de maio

Figura 2.17 e 2.18: São Paulo – Congestionamentos

O incentivo ao transporte motorizado, adotada por diversos municípios vem no sentido contrário aos conceitos modernos de preservação da qualidade do meio ambiente e conseqüentemente à qualidade de vida de seus munícipes. Assim sendo, quando da etapa de planejamento e estudos relativos a projetos viários e de sistema de transporte público, a integração do espaço para o deslocamento dos pedestres com o modo de transporte motorizado, deveria ter um destaque especial, pois assim o ato de caminhar passaria a ser visto também como um modo de transporte.

Outra etapa importante para o incentivo do transporte a pé é a implementação de programas para avaliação da qualidade das condições atuais das infra-estruturas destinadas a circulação de pedestres.

Apesar da complexidade deste tipo de programa, se comparado à avaliação dos sistemas de transportes motorizados, este é um estudo que se faz necessário, pois permite levantar informações úteis para o desenvolvimento de projetos de intervenções que podem, depois de implantados, provocar melhorias das condições destas infra-estruturas, a

fim de que atendam, com melhor qualidade, as necessidades de todos os pedestres, desde o sem deficiência até aqueles com algum tipo de limitação física e necessidades especiais.

Na hierarquia entre meios de transportes, o transporte a pé tem desvantagens em relação aos outros modos. Como caminhar é um importante modo, principalmente para completar pequenos percursos, em áreas urbanas densas e com sérios conflitos há uma necessidade continua não só da construção, mas também da avaliação das ruas e passeios das cidades.

Um dos primeiros estudos neste sentido foi desenvolvido para avaliação da qualidade de vias para o tráfego veicular e o tema abordado foi o Conceito de Nível de Serviço. O produto deste estudo culminou com a elaboração de um Manual de Capacidade Viária – HIGHWAY CAPACITY MANUAL (1965) que propõe procedimentos para a determinação do Nível de Serviço (NS) das vias, baseados na análise das características das vias e dos fluxos de tráfego de veículos.

Considerando que o Nível de Serviço (NS) é a medida global de todas as características de serviço, que de alguma forma afetam os usuários de um sistema, alguns autores passaram a utilizar este conceito para avaliar também as infra-estruturas destinadas aos pedestres.

FRUIN (1971) foi o primeiro a adaptar o conceito de nível de serviço para o caso dos pedestres e utilizou-se de análises das variáveis: fluxo de pedestre; velocidade; densidade; intervalo e filas para elaborar um programa de melhoria da qualidade de instalações para os pedestres, tendo por base os aspectos de segurança, seguridade, conveniência, continuidade, conforto, coerência e atratividade.

O HIGHWAY CAPACITY MANUAL (2000), já levando em conta as considerações de FRUIN, passou a aplicar o conceito de nível de serviço para o caso de infra-estruturas destinadas aos pedestres. As medidas numéricas de velocidade, fluxo e densidade foram revisadas e também considerados fatores ambientais como conforto, conveniência, segurança, etc. Apesar de recomendar os fatores ambientais, nenhuma

diretriz para medir ou fazer uso destes fatores, durante a avaliação das infra-estruturas de pedestres foi apresentada.

Estes trabalhos, até então, abordavam exclusivamente a análise quantitativa. No entanto, outras características da infra-estrutura disponível para o uso dos pedestres também podem ser consideradas como indicadores importantes no sentido de incentivar ou desincentivar a caminhada. Estas características envolvem elementos qualitativos que podem gerar, nos pedestres diversas expectativas quanto ao uso da infra-estrutura.

Assim sendo, alguns autores recomendam que durante um processo de avaliação da qualidade das infra-estruturas destinadas aos pedestres, sejam considerados, tanto critérios quantitativos como qualitativos.

Para (SARKAR, 1993) o ambiente ideal para o cidadão é aquele em que muitas atividades podem ser realizadas simultaneamente, sem conflitos entre os participantes, que podem ser: pedestres, ciclistas e motoristas. Neste ambiente os pedestres seriam privilegiados e os veículos teriam a movimentação dificultada, tentando assim definir um ambiente sem interferência entre as atividades. Para por em prática a proposta de SARKAR é necessária a análise de percepção dos usuários sobre a importância das variáveis de caracterização da infra-estrutura oferecida.

SARKAR (1995) propôs um método que usa princípios de planejamento e projeto para instalações seguras de infra-estruturas destinadas a um grupo de usuários, considerados vulneráveis: idosos, crianças e pessoas com dificuldade de locomoção.

O método consiste em duas avaliações diferentes: na primeira, a avaliação, em macro nível de projeto, é feita através da determinação do nível de serviço (A – F) das condições das calçadas e interseções, com base na qualidade da separação entre os modos de transportes; na outra, a avaliação, em um micro nível de projeto, é feita também, através da determinação do nível de serviço (A – F), das condições das calçadas e interseções, com base na proteção dos pedestres contra todos tipos de conflito que podem ocorrer durante a caminhada.

KHISTY (1994) descreve um método para avaliar os espaços destinados aos pedestres, considerando fatores ambientais, que são analisados por grupos independentes e familiarizados com o local em estudo. A avaliação é feita através de medidas de desempenho de indicadores de: segurança, conforto, atratividade, coerência, continuidade, seguridade e conveniência, que são ponderados de acordo com a percepção de sua importância, segundo a opinião dos usuários, determinada através de um método de análise de comparação por pares.

DIXON (1996) avalia critérios de nível de serviço de infra-estrutura para pedestres em corredores, levando em conta a existência de instalações básicas, conflitos, amenidades, demanda de transporte, nível de serviço de veículos automotores e conexão com outros modos de transportes. O método se baseia na exposição dos pontos negativos do transporte motorizado, visando com isso incentivar o uso do modo de transporte não-motorizado (a pé e por bicicleta).

FERREIRA e SANCHES (1997) avaliaram a qualidade dos espaços para pedestres em uma cidade de porte médio, considerando dois aspectos: a eliminação dos conflitos e obstáculos e a minimização dos riscos de ferimentos e quedas. Com base nestes dois aspectos foram definidos cinco indicadores para a avaliação do nível de serviço: a) condição do piso da calçada; b) largura efetiva da calçada; c) existência de redutores de velocidade; d) permissão de estacionamento de veículos sobre a calçada; e) conflito com veículos em interseções.

FERREIRA e SANCHES (1999) desenvolveram uma metodologia para avaliação dos espaços destinados aos pedestres, considerando os aspectos de conforto e segurança. A metodologia é aplicada em três etapas: a) avaliação técnica dos espaços públicos com base em indicadores de qualidade, onde é atribuída uma pontuação que corresponde a cada nível de serviço; b) ponderação desses indicadores de acordo com a percepção dos usuários e c) avaliação final dos espaços considerando a pontuação obtida na avaliação técnica, ponderada pela avaliação dos usuários.

O Highway Capacity Manual (2000) adota-se para as calçadas o mesmo conceito de nível de serviço empregado para a classificação das vias. No caso das calçadas,

são comparadas as condições do pedestre de escolher a própria velocidade de caminhar, sua facilidade de ultrapassagem e de evitar conflitos com outros pedestres.

De acordo com a CET (1978) – Boletim Técnico nº 17 e mostrado na Tabela 2.11 como os pedestres apresentam velocidades diferentes, de acordo com o motivo do deslocamento, é observado que o deslocamento de pedestre é mais lento no espaço de lazer e maior onde o uso do solo seja serviço.

Tabela 2.11 Velocidade média do pedestre de acordo com o uso do solo na via

Uso do solo predominante na via	Velocidade média do pedestre na calçada
Serviços	1,2 a 1,6 m/s
Serviços e comércio	1,0 a 1,4 m/s
Comércio e lazer	0,8 a 1,2 m/s

Fonte: Boletim Técnico nº 17 da CET (1978)

Segundo Boletim Técnico nº 17 da CET (1978) e a CBTU (1979) o nível de serviço permite a análise do deslocamento dos pedestres, com base na velocidade, densidade e volume conforme Tabela 2.12 e 2.13 e a noção de qualidade e conforto dos deslocamentos.

Tabela 2.12: Qualidade de circulação e níveis de serviço

Níveis de serviço	Qualidade da circulação
A	Circulação livre
B	Circulação permitindo ultrapassagens
C	Dificuldade com a circulação de sentido oposto
D	Circulação densa, com dificuldade e conflitos de ultrapassagem
E	Circulação muito densa e frequentes conflitos
F	Circulação muito densa, própria de multidão

Fonte: Boletim Técnico nº 17 da CET (1978)

Tabela 2.13: Características básicas para níveis de serviços

Níveis de serviço	Área média de ocupação		Volume médio de fluxo pedestre / m / min
	m ² / pedestre	pedestre / m ²	
A	3,2 ou mais	0,3 ou menos	21 ou menos
B	2,3 a 3,2	0,3 a 0,4	21 a 30
C	1,4 a 2,3	0,4 a 0,7	30 a 45
D	0,9 a 1,4	0,7 a 1,0	45 a 60
E	0,5 a 0,9	1,0 a 2,0	60 a 75
F	0,5 ou menos	2,0 ou mais	75 ou mais

Fonte: CBTU (1979)

2.6. PEDESTRES E MOTORISTAS IDOSOS

A maioria das cidades brasileiras teve suas infra-estruturas urbanas planejadas e projetadas para atender a um tipo de pessoa, considerado padrão. Esse tipo de pessoa padrão, geralmente exclui pessoas portadoras de deficiência física, idosos e crianças.

Sendo assim, milhares de pessoas encontram diariamente grandes dificuldades para se locomoverem através de ruas, praças, calçadas, edifícios públicos, sistemas de transportes, etc., expondo-se ao risco de acidentes e à necessidade de solicitar auxílio de outras pessoas.

Essas dificuldades na locomoção evidenciam a falta de acessibilidade nas áreas das cidades e são provocadas, na maioria das vezes por barreiras de diversos tipos, sendo que a barreira urbanística é considerada a que provoca um grande entrave à mobilidade destas pessoas.

BOUCINHAS (1980) cita, em seu trabalho para melhorar a acessibilidade, a colocação de semáforos com botoneiras para dar maior tempo de travessia às pessoas com dificuldade de locomoção; criar faixas exclusivas para deficientes e colocar placas informativas; obrigatoriedade de alarme sonoro junto à saída de estacionamentos e garagens; colocação de anteparos nas calçadas com obras e de placas de *devagar-pare* onde houver entidades de reabilitação e disponibilização e viabilização junto às zonas azuis de pelo menos duas vagas para deficientes.

Os especialistas (CARDOSO, 1992; COHEN, 1998; CONDE, 1994; HAZAN, 1994; UBIERNA, 1994 e YÁZIGI, 2000) sugerem outras adaptações tais como: a eliminação de acasos nas calçadas, uso de textura especial para advertir o perigo; adoção de pisos não derrapantes; evitar uso de texturas muito diferentes para que se possa distinguir meio-fio de passeios; adoção de cruzamentos feitos por meio de rampas com cores e texturas diferentes; evitar rampas em sentido diagonal à intersecção; estudo preliminar antes da colocação do mobiliário.

Estudos relacionados a proporcionar transportes acessíveis às pessoas com dificuldade de locomoção, iniciaram-se na Europa e América do Norte, no início dos anos 70.

No Brasil, as poucas adaptações de acessibilidade que se tem conhecimento, começaram pelas adaptações internas nos veículos e terminaram com a colocação de elevadores para facilitar o acesso ao veículo de transportes. O acesso ao transporte não consiste apenas em facilitar a entrada e saída de um ônibus. Para que essa acessibilidade se complete é necessário que as calçadas estejam desimpedidas e em condições de conforto e segurança para que as pessoas possam se locomover através delas e chegar até o veículo de transporte.

De acordo com (CODATU, 1980), andar a pé é um meio de deslocamento essencial para a organização e o funcionamento dos sistemas de transporte coletivo e semi-coletivo.

Segundo (WRIGHT, 2001), a maioria dos brasileiros utilizam a caminhada para exercer suas atividades e aproximadamente 80% do total de viagens realizadas nas cidades são feitas a pé. De fato não se pode tomar um ônibus ou um automóvel sem um deslocamento complementar a pé.

Para confirmar ainda esta importância, uma pesquisa realizada por (AQUINO, 1997), na Região Metropolitana do Rio de Janeiro constatou que, cerca de 13 milhões de viagens que ocorreram por dia, 21% não são motorizadas (quase todas a pé) e que são realizadas 2,29 viagens a pé por dia por habitante contra 2,14 em automóveis.

Assim sendo, não adianta somente adaptar os veículos de transportes, é necessário também estudar a qualidade da infra-estrutura viária que o usuário utiliza para completar seu deslocamento a pé. Nestes estudos devem ser levados em conta o tipo de usuário e o estado atual da infra-estrutura destinada ao movimento a pé.

Ao analisar o comportamento do grupo de pessoas idosas deve-se dar um destaque especial aos motoristas idosos, pois estudos sobre a influência da idade e outras características individuais no desempenho e comportamento de condutores de veículo, desenvolvidos por um grande número de pesquisadores, demonstram que existe uma relação muito forte entre o número de acidentes de trânsito e a idade avançada dos motoristas (DRAKOPOULOS E LYLES, 1997; HANOWSKI e KANTOWITZ, 1997 e KESKINEM et al, 1998).

Portanto, com a tendência mundial de crescimento da população idosa, a grande preocupação das autoridades do trânsito é procurar uma maneira de minimizar a atuação dos fatores causadores dos acidentes, já que um grande número de motoristas idoso estará trafegando pelas ruas, estradas, etc. Esses fatores estão intimamente ligados ao envelhecimento e que age sobre as habilidades motrizes, cognitivas, sensória, além da visão, audição, que tendem a declinar com a idade.

2.6.1. CARACTERÍSTICAS DOS ACIDENTES COM PEDESTRES IDOSOS

Os pedestres são os mais vulnerais usuários do sistema viário, representando 56% das vítimas fatais dos acidentes em São Paulo segundo a Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô (1998).

De acordo com (WHITELEGG, 1995) as pesquisas não são suficientes para revelar o quadro de riscos dos pedestres, pois são demonstrados apenas os acidentes notificados, deixando de avaliar as travessias realizadas com riscos, as travessias que por motivo de segurança não são realizadas e a necessidade de ajuda de terceiro para a travessia de idosos, crianças e deficientes.

O pedestre idoso passou a ser, nos últimos anos, uma grande preocupação das administrações públicas brasileiras. A constatação da tendência de envelhecimento da população brasileira fez com que setores ligados ao transporte e trânsito despertassem para um novo problema que começa a surgir.

Os reflexos destes problemas podem contribuir futuramente para uma elevação na taxa de atropelamentos, acidentes e mortes, pois segundo o CET - Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo, “as chances de morrer em atropelamento crescem com a idade e aumentam muito mais se o pedestre ou motorista for idoso” (CET, 2000; p.49).

Segundo (RETTING, 1999) nos países com alto índice de motorização, o número elevado de mortes devido a acidentes no trânsito envolve a participação expressiva de pedestres. A elaboração de projetos e intervenções no trânsito visando diminuir a frequência e severidade destes acidentes, nem sempre são considerados prioritários. A maioria dos acidentes acontece em áreas urbanas e com crianças entre 5-9 anos e com idosos com mais de 65 anos.

LONG et al. (2001) desenvolveram um estudo na cidade de Baltimore visando analisar o comportamento da população idosa, que representa uma parcela significativa da população. A motivação do estudo se deu devido à grande preocupação da administração municipal com o fato dos idosos estarem deixando de viver em áreas centrais da cidade e indo viver nos subúrbios. Entendia a administração municipal da área de trânsito que a necessidade de viajar até o centro da cidade para desenvolver suas atividades cotidianas, faria com que estes idosos se expusessem muito mais ao risco de acidentes, devido às suas dificuldades de mobilidade. Em pesquisa, realizadas pelos autores do estudo, foram levantados o grau de necessidade da viagem e as suas características. O resultados foram os seguintes;

- a) Socialização (30%) – sendo visitas a família e amigos (8%), jantar fora (7%), atividade religiosa (7%), recreação (4%), escola (2%) e centro para terceira idade (2%);

- b) Compras (27%)
- c) Diversas (20%)
- d) Pessoal (16%) – sendo visita ao medico (7%) e negócios pessoais (9%)
- e) Trabalho (7%)

Do total das viagens feita pelos idosos, cerca de (72%) ocorrem durante a semana e (28%) nos fins de semana e nestas viagens 58% dos idosos são os próprios motoristas , 34% passageiros e 8% utilizam outros meios de transporte.

O estudo conclui que a falta de mobilidade é um fator determinante na característica e frequência das viagens e caminhadas realizadas pelos idosos para atenderem suas necessidades, por isso o desenvolvimento de estudos e planejamento nos transporte, nas áreas residenciais, de lazer, espaços públicos, etc se faz necessário.

MONTEIRO (1999) realizou um estudo, na cidade de Belém do Pará, para detectar as dificuldades encontradas pelos pedestres idosos, durante a travessia de uma via arterial, com fluxo de veículos intenso e com alto índice de acidentes com pedestres. O objetivo do estudo era levantar os pontos escolhidos pelos idosos para a realizar a travessia da via e relacioná-los com as dificuldades encontradas. O levantamento das informações foi realizado através de pesquisa com os idosos e a amostra selecionada foi de 100 pedestres idosos, sendo 50 homens e 50 mulheres.

As entrevistas foram realizadas, por quatro entrevistadores, em um trecho da via escolhida, durante dois dias, no período das 08:00 às 10:00 horas.

Os resultados obtidos da pesquisa foram os seguintes;

- a) quanto ao local de travessia:
 - 46% dos homens escolhem a interseção semaforizada, por questão de segurança e 54% escolhem o meio da quadra, por comodidade ou proximidade.

- 32% das mulheres escolhem a interseção semaforizada, por segurança e 68% escolhem o meio da quadra, por proximidade.
- b) quanto ao momento ideal para a travessia:
- a grande maioria dos homens escolhe o intervalo de tempo (vermelho) do sinal fechado para o fluxo de veículo como o momento mais seguro para a travessia, tanto na esquina, quanto no meio da quadra.
 - a grande maioria das mulheres escolhe o momento de ausência de veículos para atravessar a rua, independente do sinal estar fechado ou não.
- c) quanto à dificuldade encontrada para a travessia:
- o fluxo de veículos muito intenso e a via com mão dupla de direção, nesta ordem, foram às dificuldades citadas pela grande maioria dos homens idosos;
 - a via com mão dupla de direção e o fluxo intenso de veículos, nesta ordem, são as dificuldades mais citadas pela grande maioria das mulheres idosas, que escolhe o meio da quadra para atravessar, já aquelas que atravessam na interseção semaforizada, citaram o desrespeito dos motoristas à sinalização e aos pedestres, como as maiores dificuldades.

HÍJAR et al. (2001) desenvolveram na cidade do México um estudo durante o período de 1994 –1997, que constatou que 57% das mortes no trânsito foram com pedestres. Preocupados com esta porcentagem, os autores do estudo, procuraram identificar e analisar, através de informações constantes nas certidões de óbito, a magnitude, as tendências, os riscos e a distribuição geográfica dos acidentes fatais com os pedestres.

Verificou-se que no período ocorreram 3.687 (2,5 por dia) acidentes fatais com pedestres, e que 71% dos acidentes envolveram pessoas residentes na própria cidade. Observou-se, através do levantamento, que ao longo do período ocorreu uma variação no

número de acidentes: para os homens, ocorreu uma diminuição em quase todas as faixas etárias, exceto na faixa dos 10-14 anos; já para as mulheres, a diminuição ocorreu em quase todas as faixas etárias, exceto as entre as de 0-14 e com mais de 50 anos.

Durante o levantamento das informações, constatou-se também que a grande preocupação dos administradores públicos mexicanos era com o comportamento, no dia a dia do trânsito, das pessoas que se mudaram para as cidades, procedentes das áreas rurais. As limitações do estudo, não possibilitaram analisar diversas variáveis de caracterização dos acidentes de trânsito, pois as informações levantadas constavam de dados somente das pessoas que morreram no local do acidente. As pessoas que sofreram acidentes, mas o óbito ocorreu, tempos depois, no hospital não tiveram seus nomes incluídos na estatística de morte no trânsito.

Segundo (FONTAINE e GOURLET, 1997), numa pesquisa realizada com britânicos, suecos e holandeses, no período de março de 1990 e fevereiro de 1991, sobre os acidentes fatais com pedestres, verificou-se que os britânicos sofrem mais acidentes, se comparados aos suecos e holandeses, pois realizam mais viagens a pé. Neste estudo foram levantadas as idades, sexo, características dos movimentos, mudanças de modo de transporte e envolvimento com álcool. Os resultados da pesquisa foram o seguinte:

- Com relação à idade - o número de acidentes foi maior entre as crianças e idosos devido à imprudência cometida e a falta de mobilidade, respectivamente;
- Quanto à proporção de homens e mulheres - os homens obtiveram número maior de acidentes.
- Em relação aos acidentes enquanto trocando de um modo de transportes para outro - a faixa etária com número maior de acidentes foi 16 a 44 anos;
- Quanto ao envolvimento com álcool - a faixa etária foi dos 30 ao 45 anos.

De acordo com (WRIGHT, 2001), como os brasileiros realizam grande parte

de seus deslocamentos a pé, um programa de acessibilidade deve começar pelas calçadas. Uma calçada construída de acordo com os princípios do Desenho Universal, definido como o desenho de produtos e ambientes que sejam utilizáveis por todas as pessoas, no limite possível, sem a necessidade de adaptação ou desenho especializado, atende bem a todos, até pessoas com pouca ou nenhuma visão. Para atender a esses princípios uma calçada deve atender às especificações da NBR 9050/94 e estar em um bom estado de conservação.

O estudo do comportamento do pedestre é sempre um desafio e uma revelação. HAMED (2001) tentou analisar o comportamento dos pedestres durante a movimentação para a travessia, através do uso das faixas, de vias públicas com pistas separadas por canteiro central e com pistas sem separação. As variáveis consideradas no estudo incluíram: caracterização do tempo de espera no meio-fio; número de tentativas para cruzar a rua; características dos pedestres, como idade, estado civil, condições sócio-econômica, etc.

Os resultados do trabalho indicaram que os pedestres que já tiveram algum tipo de acidente passaram a ter mais atenção ao atravessar uma rua, tomando os devidos cuidados e dispostos a esperar um tempo maior para a travessia. Já aqueles, que nunca sofreram acidentes, e que usavam freqüentemente o local, e se achavam familiarizado, não se preocupavam muito com os cuidados necessários para atravessar a rua.

Outros aspectos interessantes foram levantados no estudo: (a) constatou-se que os pedestres que também são motoristas, e que têm acesso a um veículo próprio, parecem mais atentos ao risco de envolvimento em acidentes e são mais cautelosos; (b) os pedestres homens estão dispostos a esperar menos tempo do que as mulheres para atravessar a rua, porém como eles se comportam de maneira diferente para realizar a travessia da primeira pista da via, arriscando mais acabam perdendo um tempo maior, parados na ilha de refúgio central, para atravessar a outra pista da via.

Segundo (OXLEY et al, 1997) o pedestre idoso leva duas vezes mais tempo para avaliar a movimentação do tráfego e cruzar a rua. Ele, passa a observar muito mais o terreno à sua frente e acaba se descuidando na hora de olhar para o fluxo do tráfego. Com esse tipo de comportamento o pedestre acaba sendo apanhado desprevenido e, na maioria

das vezes, envolvendo-se em acidente. Esta situação se torna mais crítica quando não existe a calçada.

Para (FUGGER et al, 2000) as causas deste comportamento se devem às muitas variáveis, como o tempo de ação, reação e percepção, da aceleração e velocidade dos veículos na corrente de tráfego e da velocidade de caminhada, que acabam afetando muito mais o pedestre idoso, em comparação com outros de idades inferiores. Por esta razão, os autores desenvolveram um estudo, envolvendo diversas interseções, para avaliar o grau de dificuldade encontrado pela pessoa idosa durante a travessia das ruas. O estudo revelou que 6% dos pedestres idosos observados não completaram o cruzamento. A dificuldade observada foi devida à mobilidade reduzida associada a outros fatores como: distância percorrida para cruzar a via, altura da guia, uso de algum aparelho de ajuda, etc.

Os estudos levantaram que além das calçada, os semáforos, os estacionamentos, os tipos de interseções também constituem um problema não só para o pedestre idoso, como para todo aquele com algum tipo de deficiência.

Os semáforos constituem problema devido ao tempo destinado ao cruzamento da via, que é pequeno para a travessia do idoso, pois na maioria das vezes esse tempo é determinado visando à fluidez do tráfego e não a segurança do pedestre.

Segundo (ZEGEER et al, 1993) em estudo desenvolvido na Carolina do Norte durante 11 anos, sobre a taxa de acidentes com pessoas idosas, ficou constatado que o maior índice de acidentes aconteceu em intersecções e durante as conversões à esquerda dos veículos, em ruas mais largas. Nestes acidentes verificou-se que a taxa de morte mais alta ocorreu entre os idosos e os acidentes ocorreram, na maioria das vezes, durante o dia, nos dias de semana e no inverno, onde há uma certa dificuldade de visualização.

Os estacionamentos públicos são considerados lugar de risco para os pedestres, pois eles atravessam atrás dos carros, sem perceber se estes estão saindo da vaga e acabam sendo atropelados. O risco é maior quando o pedestre é idoso, pois por serem mais frágeis, as lesões destes acidentes podem ser mais graves. O perigo também existe no

momento em que os carros estão saindo dos estacionamentos privados e adentram a calçada para alcançar a rua.

Os fatores que influenciam a severidade do acidente também geram preocupação dos pesquisadores. De acordo com (ZAJAC e IVAN, 2003) as colisões entre veículos motorizados e pedestres têm sido um problema sério nos EUA. Em 1998, 5220 pessoas morreram e 69000 sofreram algum tipo de lesão ou ferimento e dentre estas mortes 12,6% eram pedestres e os acidentes ocorreram em sua maioria em áreas urbanas e em locais de não interseção.

Há também uma grande preocupação com os acidentes nas zonas rurais pois a maioria resulta em fatalidade. Uma das razões para esta alta taxa é que os veículos nestas áreas que geralmente não são controladas e possuem baixa densidade populacional acabam por desempenharem alta velocidade.

No estudo realizado por estes pesquisadores devido à dificuldade em analisar a velocidade de colisão em cada acidente envolvendo pedestre, procurou-se analisar outras características tais como: tipo de áreas, a largura da estrada, presença de local para estacionar. Mas, como o número de acidentes na zona rural é baixo alguns outros fatores também foram analisados: pedestre com idade 65 anos ou mais velhos, uso de droga, dirigir sob efeito de álcool, limite de velocidade, tipo de veículo, média anual do tráfego diário, iluminação da estrada, condições tempo e condições da superfície da estrada.

Os estudos foram realizados na zona rural de Connecticut no período de 1989 a 1998 e limitaram-se a acidentes nos quais os pedestres estavam cruzando a estrada com duas pistas e em locais onde o tráfego era controlado por sinais de parada. As áreas analisadas foram as seguintes: áreas centrais, áreas residenciais perto da estrada, áreas bem compactas, áreas de média densidade (comerciais e com calçadas) e residenciais próximo das áreas centrais, áreas de baixa densidade (comerciais) e de baixa densidade com casas bem espaçadas umas das outras, sem calçadas e com pequeno desenvolvimento.

Com a ajuda de softwares para analisar estas variáveis os resultados foram os seguintes: as variáveis: tipo de veículo, dirigir sob efeito de álcool, idade 65 anos ou mais

velho, uso de droga, media anual, iluminação e clima não tiveram significante influência nos acidentes com pedestres. Em relação à velocidade as variáveis largura das pistas teve influência mas, já a presença ou não de estacionamentos não teve significância.

Quanto aos tipos de áreas analisadas observou-se que as áreas compactas, centros da cidade e nas áreas comerciais de média e baixa densidade tiveram menos influência nos acidentes devido serem áreas com grande fluxo de pedestres e tráfego e os motoristas são mais cautelosos e não desempenham grande velocidade mas, já nas áreas residenciais de baixa densidade e nas vilas houve alto índice de acidentes.

Como pesquisas relacionadas com pedestres já tinham sido realizados nas cidades de Washington e Baltimore nos anos 70, o objetivo do estudo elaborado por (PREUSSER et al., 2002) era voltar as estas cidades e examinar os padrões atuais dos acidentes e identificar as contramedidas além de revisar alguns dados obtidos na pesquisa anterior.

Os estudos foram realizados durante o ano de 1998, sendo que 5220 pedestres foram mortos nos acidentes e 69000 feridos nas estradas dos EUA. As mortes representaram 13% de todas ocorridas com veículos e 68% aconteceram em áreas urbanas.

Os resultados de 1998 indicaram que nos anos 70 na cidade de Washington 46% dos acidentes foram com pedestres menor de 14 anos e em 1998 somente 25%. Nos locais sinalizados os acidentes aumentaram enquanto que nos não sinalizados diminuíram.

O numero de acidentes nas duas cidades foram num total de 371 e ocorreram devido à colisão entre veículos e pedestres enquanto fazendo uma curva. A faixa etária dos acidentados era em média de 25 anos e idosos e principalmente mulheres e a maioria dos motoristas dos veículos envolvidos nestes sinistros eram homens.

Com relação ao horário 90% ocorreram de 6:00 da manhã às 9:00 da noite e 74% das 3:00 da tarde às 9:00 da noite e em grande proporção durante inverno e 62% aconteceram entre os meses de outubro à março e 38% de abril a setembro. Vários acidentes nos anos 70 aconteceram nas entradas e saídas de estacionamentos e calçadas e

em 1998, 94% se deu nas intersecções sendo que em 45% dos casos os motoristas estavam fazendo conversão à direita e 55% à esquerda.

A maioria dos pedestres acidentados foram golpeados enquanto atravessava a faixa de pedestre ou começando a atravessar a rua. Em relação à culpabilidade em Washington 48% eram dos pedestres e 42% dos motoristas e em Baltimore 52% dos pedestres e 36% dos motoristas.

De acordo com os autores da pesquisa os acidentes com pedestres em ambas as cidades é diferente atualmente de quando foi realizada a pesquisa em 1998, pois hoje há muito mais motoristas que pedestres trafegando pelas ruas e estradas e alertam que devido ao número elevado de acidentes com veículos durante conversão contramedidas eficazes são necessárias para tentar melhorar estes índices.

Os estudos elaborados (HAYAKAMA et al, 2000) examinam os ambientes de riscos de acidentes no Japão e EUA sob vários pontos de vista: motociclistas, motoristas de carro, ciclistas e pedestres.

De acordo com os autores os dois países têm culturas de riscos diferentes mas têm em comum a industrialização que tem exposto os cidadãos a riscos de acidentes. Os resultados da pesquisa foram os seguintes para cada categoria;

- Motorista de carro – a maioria dos acidentes aconteceu nos EUA e a faixa etária 16-24 anos e para > 64 anos não houve diferença nos dois países,
- Motociclistas – índice maior no Japão com mais jovens e nos EUA com motoristas mais velhos e mulheres,
- Ciclistas – índice maior no Japão com homens e com > 64 anos e nos EUA as taxas foram semelhantes para todas as faixas etárias.
- Pedestres – a maioria dos acidentes com jovens aconteceram nos EUA e com > 55 anos a taxa foi maior no Japão, principalmente com mulheres acima de 54 anos.

O ambiente e os índices de mortalidade são bem diferentes nos dois países, os acidentes no Japão tendem a ser menos letais devido aos grandes congestionamentos que fazem com que os carros não desempenhem grandes velocidades. Nos EUA o grande número de acidente com jovens é atribuído principalmente por eles se sentirem muito confiantes na direção.

2.6.2. CARACTERÍSTICAS DOS ACIDENTES COM MOTORISTAS IDOSOS

Os acidentes com condutores idosos têm muito a ver com o ambiente circunvizinho, que interfere na sua segurança, quando estão conduzindo um veículo motorizado. O que se vê é que todo esse ambiente é construído para pessoas sem nenhum tipo de deficiência.

A maioria dos acidentes com motoristas idosos acontecem nas interseções e cruzamentos das vias ou estradas com grande fluxo de automóveis, caminhões, etc. Estes acidentes são muitas vezes devido à falta de habilidade motriz dos idosos, dificuldade de visualizar e compreender sinais e placas de trânsito, falta de atenção, ação e reação. Além disso, vê-se que o projeto da maioria dos veículos não foi concebido para facilitar a dirigibilidade dos idosos e melhorar a segurança da viagem, pois alguns dos acessórios importantes como painel, pára-choques, bancos, airbags, cinto de segurança, pára-brisa, podem em caso de acidentes causar lesões sérias, nos passageiros com idades avançadas.

TARAWNEH et al. (1993) desenvolveram um estudo que durou cerca de 2 anos, visando melhorar a segurança dos motoristas idosos. Foram analisados os principais problemas ou deficiências encontradas nos condutores idosos, para que medidas eficazes fossem sugeridas. As principais deficiências encontradas foram:

- *sensória*: que inclui alguma deficiência que pode afetar a qualidade de informações recebidas enquanto dirigindo;
- *perceptual*: relacionada à dificuldade para identificar objetos quando conduzindo um veículo;

- *cognitiva*: relacionada com a habilidade para comparar as informações recebidas naquele exato momento, com experiências passadas e decidir sobre qual ação apropriada tomar;
- *física*: dificuldade de realizar algumas tarefas;
- *conhecimento motriz*: relacionada ao desempenho do motorista enquanto dirigindo em condições de tráfego adversas e estressantes.

Participaram deste estudo 105 motoristas com idades entre 65 e 88 anos. Foram também considerados na pesquisa outros fatores como estado físico, mental, visão, tempo de ação e reação.

Os resultados obtidos do estudo constataram que os motoristas idosos precisam estar mais atentos ao dirigir um veículo para compensar suas limitações e que para isso, é necessária a elaboração de estudos para a implantação de programas de educação no trânsito, terapia, e outras medidas para auxiliá-los na condução dos veículos.

Segundo (PARKER et al, 2000) em uma pesquisa realizada através de questionários de comportamento, pela Universidade de Manchester, com 1989 motoristas, com idade a partir de 50 anos, foram constatados 3 tipos de comportamentos que são:

- a) *erros*: são definidos como enganos, e tem conseqüências perigosas, pois envolvem muitas vezes o fracasso numa ação planejada;
- b) *lapsos*: são devidos à falta de atenção;
- c) *violações*: são os comportamentos arriscados, que podem comprometer os outros usuários da via.

Os resultados indicaram que os acidentes com motoristas idosos têm a ver com erros e lapsos de atenção enquanto dirigem, e isto sugere um tipo de intervenção mais eficaz para esta faixa etária, diferente da sugerida para os mais jovens, que cometem mais violações. Como parte deste estudo, foi sugerido curso de reatualização para treinar a habilidade e promover a consciência de segurança nas estradas.

A grande dúvida levantada no trabalho é saber se os padrões de mobilidade dos idosos futuros serão iguais aos de hoje e a grande preocupação é se estes idosos utilizarão muito mais os automóveis, já que a tendência é que eles deixem de viver cada vez mais nas áreas centrais e necessitem de realizar mais viagens até os centros para desenvolver algum tipo de atividade.

ZHOU e LYLES (1997) realizaram pesquisa em Michigan para saber mais sobre o comportamento dos idosos da cidade. A pesquisa foi feita com 4 grupos diferentes: a) idosos das áreas centrais x idosos dos subúrbios; b) jovens das áreas centrais x jovens dos subúrbios; c) entre jovens x idosos e d) entre pessoas das áreas centrais x dos subúrbios em geral. A análise da pesquisa concluiu que:

- Quase 100% dos idosos dos subúrbios preferem dirigir ou ser passageiros, embora não seja diferente para os das áreas centrais;
- Quanto ao número de viagens, os idosos dos subúrbios realizam menos viagens, porém quando a fazem são mais longas;
- Com relação às atitudes, os idosos não pensam em deixar de dirigir.

Baseados nestas constatações, os autores do estudo recomendaram que para reduzir as viagens, é necessário com urgência à implantação de outros serviços de transporte de qualidade, mais acessíveis, eficazes e alternativos.

Segundo (DRAKOPOULOS e LYLES, 1997) em estudos realizados nas cidades de Dallas, Philadelphia, Seattle e Lansing, as limitações dos motoristas idosos ficaram ainda mais claras. Nestes estudos foram considerados a experiência do motorista com direção, quantidade de quilômetros percorridos, sexo, faixa etária, etc. Os resultados do trabalho indicaram um sério comprometimento dos motoristas idosos na compreensão das placas e sinais, dificuldades durante a realização de movimento de conversão à esquerda e também demora no tempo de reação. Constatou-se também que, estes problemas eram menores para as faixas etárias mais jovens.

O desempenho do motorista idoso é afetado ainda mais, se ele apresenta algum tipo de doença na visão como a catarata. O grande problema é que a catarata não é considerada como uma doença séria, mas pode levar a comprometimentos mais graves.

A influência da visão no desempenho dos motoristas foi objeto de estudo realizado por (WOOD e TROUTBECK, 1994), que recrutaram um grupo de 46 pessoas para participarem dos testes. O grupo era constituído por 10 jovens (idade 22 a 26 anos) visualmente normais, 18 idosos (idade 67 anos) também normais e 18 idosos (idade 68 anos) com início de catarata. Os participantes da pesquisa foram recrutados por uma revista automobilística e foram exigidos que todos fossem portadores de carteira de motorista e que os visualmente normais estivessem em boas condições de saúde e ótima acuidade visual. Já os participantes com início de catarata também sofreram avaliação por biomicroscópio e microscópio oftalmológico para avaliar a saúde ocular.

Os testes foram realizados em um circuito fechado de rua que incluíram trechos em ladeiras, curvas e tangentes, onde os participantes deveriam executar diversas manobras para a frente e para trás. Foram também analisados os tempos de reação, tempo para completar o percurso, o desempenho visual com avaliação em relação à claridade, brilho e estimação da velocidade. Antes de realizar as tarefas, todos os participantes deram uma volta pelo circuito e durante os testes tinham que desenvolver uma velocidade de 60 km/h, sem velocímetro e para evitar familiaridade com o percurso, os sinais e as placas eram mudados constantemente de local. Os resultados comprovaram o fraco desempenho em todas as tarefas por parte dos idosos com início de catarata e serviu para alertar estes motoristas, que muitas vezes não notam o declínio visual e só percebem após a ocorrência de acidentes.

LAMBLE. et al., (2002) também realizou um estudo para analisar o desempenho motriz de pessoas com problemas de visão. Neste estudo 10 motoristas foram recrutados, sendo 5 visualmente normais e 5 com visão debilitada, a idade destes motoristas ficavam entre 40 e 50 anos e além disso eles tinham que ter uma experiência motriz de pelo menos 250.000 km sem acidentes.

Foram utilizados neste estudo 2 veículos sendo 1 utilizado como carro de tarefa que seguia a frente e o outro atrás que era conduzido pelo participante da pesquisa e um instrutor no banco de passageiro. Os veículos tinham câmeras, dispositivo de radar a laser, um controle de aceleração e velocidade e freio adicional no banco do passageiro isto é, do instrutor.

Durante os testes, os participantes tinham que dirigir por duas áreas escolhidas para teste durante 30 minutos a uma velocidade de 30/40 km/h . Na primeira área o tráfego era leve, já a segunda possuía junções de estradas e tráfego moderado. Depois de 20 minutos de percurso era introduzido um pedestre e depois um ciclista que adentrava a pista onde estava sendo realizado o teste e de forma inesperada, para analisar a reação dos participantes.

De acordo com os pesquisadores e instrutores, os participantes não tiveram dificuldades para dirigir em nenhuma das duas áreas e exibiram uma habilidade motriz normal além de responderem adequadamente às situações de tráfego principalmente, quando da introdução inesperada do pedestre e ciclista. O problemas observados foram: com o desempenho de aceleração excessiva, assim como do freio pelos participantes com visão debilitada, além de dificuldade para visualizar a luz de freio do veículo que ia à frente, alguns alegaram ainda terem dificuldades para ler as placas de sinalização.

De acordo com (HANOWSKI e KANTOWITZ, 1997) para assegurar a segurança dos motoristas idosos, principalmente àqueles com deficiências visuais, muitos aparatos devem ser estudados, dentre eles a iluminação, legibilidade e remodelação das placas e sinais nas vias e estradas. Segundo os autores a demora da pessoa idosa para tentar identificar e compreender um sinal ou placa pode fazer com que ele desprenda completamente sua atenção do trânsito.

Segundo estudos de (ABDULSATTAR e MCCOY, 1999) sobre identificação e compreensão de sinais de trânsito, principalmente àqueles implantados nas interseções, foram feitas pesquisas com quatro categorias de motoristas: jovem (idade até 26 anos); meio jovem (idade 26 a 55 anos); meio idoso (idade 56 a 75 anos) e mais idoso (mais de 75 anos). Os resultados indicaram que os sinais foram compreendidos por todas as

categorias durante a conversão à direita, isto devido a maior proximidades dos motoristas com os sinais e pedestres. Já nas conversões à esquerda, somente a faixa etária abaixo dos 56 anos teve um melhor aproveitamento.

Segundo (BUNKHARDT, 1999) as mulheres idosas tendem a parar de dirigir mais cedo que os homens idosos e as viagens ficam restritas a serviços essenciais tais como, supermercado, médico. A grande dificuldade relatada pelos idosos é que nem sempre encontram serviço de transporte adequado as suas limitações ou deficiências, além de serem caro demais. De acordo com o autor a sociedade também sofre uma grande perda na produtividade, pois muitos idosos que teriam condições de desempenhar alguma atividade, com todas estas barreiras encontradas, acabam ficando enclausurados em suas casas. Estes idosos se tornam também extremamente dependentes da ajuda de familiares e de outras pessoas que nem sempre estão disponíveis.

TAYLOR e TRIPODES (2001) em estudo desenvolvido na Califórnia no período de julho de 1995 a julho de 1996, verificaram que a perda da carteira de motorista é em grande parte devido às doenças a que são acometidos principalmente os idosos, tais como Alzheimer. Segundo relatório feito nos Estados Unidos, as estimativas são de que até 2015, mais de 3 milhões de americanos idosos sofrerão deste mal, sendo que em 1995 a taxa era de 2 milhões. Neste estudo, confirmou-se que os idosos que perderam a carteira de motorista deixaram de realizar atividades essenciais, como ir ao médico pela falta de outro meio de transporte compatível e alguns perderam também o emprego.

Para o departamento de Transporte de Illinois, essa tendência de envelhecimento da população mundial e os problemas enfrentados pelos idosos, reforçam a necessidade de estudos mais aprimorados das características das viagens destes idosos e de suas necessidades motrizes serem levadas em consideração na elaboração de projetos e nas operações viárias.

BENEKOHAL et al. (1994) desenvolveram pesquisa, via correio, com 664 motoristas idosos. O objetivo era conhecer mais sobre as características de suas viagens, propósito, comentários e sugestões que gostariam que fossem implantadas no sistema existente. Os resultados indicaram que:

- 70% dos motoristas idosos usavam seus próprios carros menos de 5 dias na semana;
- Que os homens dirigem mais que as mulheres;
- Que houve um aumento do tráfego dentro das áreas centrais;
- Quase 50% dos motoristas afirmaram que não fazem mais o número de viagens que faziam há 10 anos atrás;
- O grupo feminino realiza mais viagens para compras, já os homens para recreação e médico;
- Que os idosos deixam de dirigir em hora de pico, à noite com chuva.

Ainda, de acordo com a pesquisa, os motoristas participantes reconheceram as mudanças significantes nas suas habilidades motrizes e isto fez com que sintam mais ansiosos quando vão conduzir um veículo.

KESKINEN et al. (1998) destacam em pesquisa realizada em Sendai no Japão, na qual a porcentagem de acidentes com motoristas idosos, nas interseções de vias com fluxo alto de carros, está diretamente relacionado com a percepção, atenção e desempenho inadequado na interação com outros usuários da via. Nesta pesquisa foram utilizadas câmeras de vídeo e observadores nas interseções, para monitorar o comportamento de motoristas, levando-se em conta a idade e o sexo. Para efeito de observação, os motoristas foram divididos em 2 grupos: a) aqueles que iniciam o acesso à rua principal e b) aqueles que já se encontram trafegando pela rua principal. Os observadores fizeram uso de relógios equiparados para tornar as comparações possíveis. As avaliações foram realizadas durante o dia, no período das 8:00 às 16:00 hs e com duração de uma semana. Os resultados não mostraram diferenças quanto à tensão entre as faixas etárias, mas quanto ao tempo para operações de conversão, o idoso levou mais tempo e dirigia mais lentamente. Esta pesquisa recomendou que trabalhos futuros levem em conta a tensão, o humor, o estado de saúde do motorista, pois acredita-se que esses fatores também contribuam para afetar a habilidade e o desempenho dos motoristas idosos.

A necessidade de constante atualização de parâmetros para manter os padrões de projeto de interseção fez com que (NAYLOR e GRAHAM, 1997) desenvolvessem estudos visando o tempo de reação e decisão (que é a soma do tempo de percepção e o tempo para usar a embreagem e mudar de marcha) gasto pelo motorista para realizar as manobras necessárias nas interseções. Os valores originais do tempo utilizados até então na definição dos projetos eram baseados em uma população mais jovem e calculados nos anos 40. Neste estudo foram observados os comportamentos dos motoristas em dois tipos de interseções, em T e em cruz e em zonas urbanas e rurais. Os resultados indicaram que o tempo de reação de 2,0 segundos foi propício para os motoristas idosos realizarem as manobras, já os mais jovens realizam a tarefa em menos tempo.

Segundo (PREUSSER et al, 1998) os estudos realizados nos Estados Unidos durante 1994 e 1995 e em interseções para analisar a taxa de acidentes com motoristas idosos, apresentaram os seguintes resultados: (a) os motoristas na faixa etária de 65 a 69 anos tinham taxa de acidentes 2,26 vezes maior em interseções do que em outros locais, onde a taxa era de 1,29; (b) motoristas na faixa etária de 85 anos apresentaram uma taxa de 10,62 vezes maior em interseções comparado a outros locais, cuja taxa era de 3,74. A grande dificuldade de descobrir demais características de envolvimento em acidentes, por parte dos idosos, é que os dados muitas vezes não se encontram registrados em computadores, apenas em boletins policiais.

De acordo com (MCGWIN e BROWN, 1999) em uma pesquisa realizada no Alabama em 1996, com motoristas de diversas faixas etárias: (15 a 24), (25 a 34), (35 a 44), (45 a 54), (55 a 64), (65 a 74) e (75 mais velho), verificou-se que:

- A maioria dos acidentes com idosos ocorreram no período das 12:00 às 17:00 hs., uma vez que grande parte destes motoristas não dirige a noite;
- A maioria dos acidentes com idosos ocorreram na quinta-feira e com os mais jovens na sexta-feira;

- A faixa etária de 15 a 24 anos foi a que mais se acidentou, motivada pelo uso do álcool e da velocidade excessiva;
- O número elevado de acidentes de trânsito ocorreu com idosos na faixa etária dos 65 a 75 anos e na maioria com homens.

Preocupados com os acidentes com veículos motorizados (LARN et al, 2003) realizou um estudo na região de Auckland – Nova Zelândia no período de 1998-1999 onde o objetivo era investigar o número de passageiros e idade destes nos acidentes.

Para este estudo foram coletados dados somente de acidentes onde pelo menos 1 ocupante foi hospitalizado ou faleceu. O estudo abrangeu áreas urbanas, suburbanas e rurais e uma população de aproximadamente 1 milhão e foram incluídos carros, furgões e excluíram-se os veículos pesados, táxi e de emergência.

De acordo com os resultados desta pesquisa, o número de passageiros é um fator de risco à acidentes principalmente entre motoristas mais jovens do que para os mais velhos. Segundo os pesquisadores, os motoristas jovens tendem a se distrair mais e assim sofrer ou provocar algum acidente. Nos acidentes, os passageiros que mais sofreram algum tipo de lesão era pessoas com mais idade ou idosos.

Outros dados também foram coletados tais como:

- Os homens menores de 25 anos sofreram mais acidentes que os maiores de 25 anos e dirigem mais à noite ou de madrugada;
- Os maiores de 25 anos dirigem muito mais sob efeito de álcool; mais dias por semana e com sono.
- Na maior parte dos acidentes ocorridos com pessoas maiores de 25 anos, eles estavam dirigindo sozinhos.

De acordo com (TAVRES et al, 2001), a alta taxa de acidentes de automóvel com pessoas do sexo masculino em relação ao sexo feminino sugere uma importante área de investigação. No estudo realizado por estes pesquisadores, foram

coletados dados de registro de entrada no hospital de Wisconsin no ano de 1997, tanto de motorista como de passageiros acidentados onde foram analisados também o sexo.

Os resultados indicaram um grande aumento do numero de motoristas homens nos acidentes em que houve colisão com outros veículos, principalmente homens da faixa etária de 70 anos e nos acidentes em que houve perda de controle do veículo, os homens das faixas etárias 15 - 24 e 85 - 94 anos superaram as mulheres.

Para os passageiros, nos acidentes em que houve colisão com outro veículo, o numero de mulheres hospitalizadas foi maior, especialmente idosas. Já nos acidentes em que houve perda de controle do veículos, as taxas foram semelhantes tanto para homens quanto para mulheres e a faixa etária dos passageiros hospitalizados ficou entre 15 - 24 e 85 - 94 anos.

De acordo com os pesquisadores, as altas taxas de acidentes com homens do que com mulheres se devem a eles dirigirem mais e nos acidentes onde houve perda de controle do veículo se devem principalmente a alta velocidade e uso de álcool, e os motoristas jovens apesar de se envolverem mais em acidentes, eles são menos fatais do que em acidentes com pessoas idosas pois, os idosos apresentam menos resistência.

Alguns fatores fazem diferença nos acidentes com motoristas idosos quanto à fatalidade. DISSANAYAKI e LIE (2002), elaborou um estudo para análise destes fatores, baseado no banco de dados de acidentes de trafego da Florida, onde foram analisados somente os motoristas com idade a partir de 65 anos e considerados acidentes em que o veículo dirigido pelo motorista idoso colidiu com algum objeto fixo ou um outro carro. Para análise dos dados foram utilizados o modelo de regressão logística e binário seqüencial.

Os resultados obtidos identificaram a velocidade como um dos parâmetros mais importante na severidade dos acidentes. Outros dados coletados na pesquisa, mostraram que os acidentes frontais são mais severo, já o uso do álcool mostrou-se não ser o motivo dos acidentes com grande severidade e todos que de alguma forma sofreram acidente não estavam em condições físicas boas, já os homens sofreram acidente com

menos severidade que as mulheres e as estradas rurais e com curvas foram locais que tiveram alta probabilidade de gerar acidentes mais graves.

De acordo com (BEDARD et al, 2002) várias variáveis podem afetar e expor o motorista à fatalidade em um acidente tais como: idade gênero, comportamento que inclui uso de álcool e cinto de segurança, características dos veículos (peso, comprimento, modelo, air bags, ano) e características dos acidentes (direção do impacto, velocidade do veículo no impacto).

Segundo os pesquisadores, é difícil avaliar a contribuição independente de cada variável, pois é necessário um tamanho de amostra grande e existem poucos bancos de dados para análises significantes.

Neste estudo, foi utilizado o banco de dados do FARS (Sistema de relatório de acidentes fatais) do Departamento de Transporte dos EUA, que contém dados à partir de 1975 e analisados 110813 motoristas onde aproximadamente 50% sofreram acidentes fatais mas, devido a dados perdidos as análises não incluem todos motoristas.

Nas características estudadas, foram incluídas a categoria idade (<20; 20-29; 30-39; 40-49; 50-64; 65-79 e + 80anos), sexo, concentração de álcool no sangue, uso de cinto de segurança, direção do impacto nos 4 quadrantes (lado dianteiro, frente, parte traseira e lado esquerdo), deformidade do veículo no acidente (severa e menos severa), velocidade do veículo no impacto (<56 km/h; 56 - 95 Km/h; 96 - 111Km/h e + 112 Km/h), e inclui-se ainda Airbags (inflado ou não), peso (Kg), comprimento, ano e modelo do veículo e se a severidade do acidente foi fatal ou não.

Os resultados do estudo foram o seguinte:

- Com relação à idade e gênero, a maioria dos acidentes fatais ocorreram com jovens com menos de 30 anos e do sexo masculino. Todavia uma proporção de adultos foram fatalmente acidentados comparado com os jovens e aos motoristas idosos e houve um número maior de homens comparado com as mulheres;

- Quanto ao uso de álcool, os acidentes mostraram que ele ainda é um grande contribuidor pois, afeta muito a habilidade motriz do motorista;
- Quanto a direção do impacto, a maior parte dos acidentes fatais foram frontais e depois o lado direito que ficou em segundo lugar e em terceiro ficou o lado esquerdo e por ultimo a parte traseira;
- Em relação ao uso do cinto de segurança: 84% não estavam usando cinto (faixa etária <20 e mais velhos 50-64 anos) e os que estavam usando a faixa ficou entre (40 – 49 e + 80 anos);
- Quanto ao air bag eles não diminuíram os acidentes fatais além não ter efeito benéfico tanto para os motoristas jovens < 40 anos e idosos;
- Nos acidentes fatais onde os veículos sofreram severa deformidade, os motoristas tinham < 30 anos e menos severa a faixa etária ficou entre 30-39 anos e + 80 anos;
- Em relação à velocidade do veículo: a faixa etária < 30 anos desempenhavam nos acidentes uma velocidade de 112 Km/h, já as outras faixas etárias a velocidade ficou entre 56-95 Km/h e para +80 anos e um pequeno número de <20 anos a velocidade era de <56 Km/h;
- Os atributos dos veículos não tiveram muita importância nos acidentes.

De acordo com pesquisadores devem ser realizados mais estudos para analisar os efeitos dos airbags.

Com a grande preocupação em relação ao risco que um motorista idoso impõe aos outros usuários da via ou estrada, um estudo foi realizado por (DULISSE, 1997) onde se considerou idade dos motoristas, número de hospitalizações, número de mortes e total de km percorrido. Para efeito de análise do acidente, o estudo considerou uma unidade somente por vez (pedestre, bicicleta e automóvel), para facilitar o envolvimento, e se

possível, o responsável pelo acidente. Baseados nos dados coletados sobre os acidente, os resultados indicaram que a faixa etária de 65 a 74 anos não causou aos outros usuários da via riscos fatais, mas já a faixa dos 75 anos e mais velho gerou um certo risco ao outros usuários que provocou hospitalizações.

A conclusão a que se chega é que tanto pedestres quanto motoristas idosos devem ser alertados sobre seus comportamentos arriscados, suas limitações, seus acidentes e por isso, o estudo do comportamento do idoso é muito importante, pois a maneira de uma pessoa se comportar depende, sobretudo, do modo pelo qual ela percebe o ambiente ao seu redor. Devido a este fato é que muitos psicólogos acreditam que o estudo da percepção é o ponto de partida para a compreensão do comportamento humano.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentados os métodos usados no desenvolvimento da pesquisa.

Apesar da existência de diversos locais dentro das áreas de circulação urbana, que expõem os pedestres idosos ao perigo, pretende-se neste trabalho dar um enfoque especial às calçadas e espaços públicos urbanos, pois eles apresentam em sua grande maioria obstáculos e barreiras que impedem ou dificultam a locomoção não só dos idosos, mas de outros usuários com alguma deficiência.

Um ambiente ideal para a caminhada das pessoas, principalmente aquelas com idade mais avançada, pode ser avaliado através de indicadores que expressam as características físicas e ambientais de áreas de circulação urbana e principalmente das calçadas, segundo alguns aspectos de qualidade, relacionados ao conforto, segurança e meio ambiente.

- Conforto que refere-se a qualidade dos aspectos físicos que caracterizam as áreas de circulação e calçadas que de alguma forma interferem nas condições da caminhada (percurso);
- Segurança que refere-se a qualidade de proteção oferecida pela calçada isto é, o risco da pessoa sofrer um acidente ao longo do percurso que pode lhe causar lesões;
- Meio Ambiente corresponde à qualidade da paisagem do ambiente de circulação (lugar agradável para caminhar), que é percebida mais detalhadamente pelos pedestres do que pelos motoristas e é importante para a avaliação das características ambientais do espaço, como: paisagismo, aparência dos edifícios lindeiros, concentração de atividades atraentes, etc;

A metodologia empregada no desenvolvimento deste trabalho foi dividida em 2 etapas básicas: (1) identificação das variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos e (2) avaliação da importância das variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos, do ponto de vista dos idosos, segundo os aspectos de conforto, segurança e meio ambiente.

3.1. IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para identificar as variáveis ou indicadores de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos, foi realizada uma pesquisa com especialistas relacionados às áreas de: engenharia, arquitetura, fisioterapia, medicina, psicologia, educação física, transportes, enfermagem, que escolheram na ordem de importância quatro das principais variáveis ou indicadores, de uma relação inicialmente fornecida. Essa relação de variáveis, que poderiam ser usadas como indicadores de qualidade, segundo os aspectos de conforto, segurança e meio ambiente, foi selecionada após o trabalho de revisão bibliográfica.

Para tentar minimizar a interferência dos diversos tipos de especialistas nas respostas e alcançar o consenso das opiniões foi empregado o Método Delphi, (DALKEY e HELMER, 1963).

3.1.1. MÉTODO DELPHI

O método de Delphi é uma técnica que começou a ser disseminada no início dos anos 60, com base em trabalhos desenvolvidos por Olaf Helmer e Norman Dalker, pesquisadores da *Rand Corporation*. O objetivo original era desenvolver uma técnica para aprimorar o uso da opinião de especialistas na previsão tecnológica, porém ao longo do tempo a técnica passou a ser utilizada para previsão de tendências sobre os mais diversos assuntos.

A evolução em direção a um consenso representa uma consolidação do julgamento intuitivo de um grupo de peritos sobre eventos futuros e tendências. A técnica

baseia-se no uso estruturado do conhecimento, da experiência, e da criatividade de um conjunto de especialistas, no pressuposto de que o julgamento coletivo, quando organizado adequadamente, é melhor do que a opinião de um só indivíduo, ou mesmo de alguns indivíduos desprovidos de uma ampla variedade de conhecimentos especializados.

O Método Delphi é especialmente recomendável quando não se dispõe de dados quantitativos ou estes não podem ser projetados para o futuro com segurança, em face de expectativa de mudanças estruturais, nos fatores determinantes das tendências futuras sendo, conceitualmente, bastante simples, pois se trata de um questionário interativo, que circula repetidas vezes por um grupo de especialistas, preservando-se o anonimato das respostas individuais.

O método visa transformar avaliações intuitivas e individuais de diversos especialistas em um resultado único, que incorpore o conhecimento intelectual do grupo, num sistema de ordenação de importância. Acredita-se que dessa forma o resultado final seja igual, ou melhor, do que um julgamento individual de cada um dos especialistas, membros do grupo, isto é, que todos tendem a errar menos do que cada um separadamente.

O procedimento requerido para a aplicação do método compreende um questionário individual enviado a diferentes especialistas, evitando o confronto direto entre eles. Esse questionário tem por objetivo obter o mais confiável consenso de opiniões de um grupo de pessoas sobre um determinado assunto, capacitando-as a refinar suas opiniões a respeito do problema colocado. A aplicação do questionário é repetida por várias vezes, controlando assim, a avaliação das opiniões.

O Método Delphi, além de auxiliar nas realizações de previsões em situações de carência de dados, possui outras vantagens tais como:

- O uso de um grupo de especialistas traz a análise do problema, pelo menos ao nível de informação, ao conhecimento global do grupo de forma sistemática, em geral com um volume grande de informação.

- O uso de questionários e respostas escritas conduz a uma maior reflexão e cuidado nas respostas, além disso, facilita o registro, em comparação a uma discussão em grupo.
- O anonimato nas respostas elimina a influência de diversos fatores, tal como “status” profissional ou acadêmico ou capacidade de oratória do respondente.
- Redução de outros fatores restritivos, como omissão de participantes, manipulação política, etc.

3.2. AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA DOS IDOSOS.

A identificação de indicadores de qualidade das calçadas e espaços públicos, segundo a opinião dos usuários idosos, é um importante passo para a implantação de um programa de melhoria da acessibilidade da área urbana dos municípios brasileiros.

Apesar de ser possível apontar diversas variáveis que podem ser utilizadas na avaliação da qualidade, considerando os aspectos ambientais e da infra-estrutura das calçadas e espaços públicos urbanos, a definição da importância dessas variáveis através de conceitos qualitativos é de difícil mensuração, pois a avaliação deve ser feita através da combinação de diversas variáveis e níveis destas variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos.

Um procedimento recomendado para este tipo de avaliação faz uso das técnicas de Preferência Declarada (PD), que utilizam afirmações particulares de indivíduos sobre suas preferências de produto ou serviços, pressupondo-se que esses indivíduos escolhem uma alternativa, baseada na combinação de vários níveis de variáveis de caracterização destes produtos ou serviços, a fim de maximizar a utilidade. A utilidade representa a satisfação ou benefício que um indivíduo percebe quando utiliza seus recursos ou suas energias em diferentes bens ou serviços.

3.2.1. TÉCNICA DA PREFERÊNCIA DECLARADA

Segundo (KROES e SHELDON, 1988), a construção de um delineamento experimental para a obtenção de preferência declarada deve iniciar-se através da definição das variáveis (fatores) de interesse e seus níveis (valores) que serão avaliados pelos entrevistados. Uma vez identificadas todas as variáveis e níveis, deve-se proceder à especificação da fórmula matemática da função utilidade que expressa a hipótese do analista sobre o modo no qual os entrevistados combinam, de forma desagregada, uma avaliação global ou preferência.

Os procedimentos realizados para a elaboração de um projeto de experimento de preferência declarada cumpriram as seguintes etapas:

- **Escolha das variáveis e dos níveis de ajuste**

As variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos, utilizadas nesta pesquisa, foram selecionadas através de pesquisa de opinião de profissionais familiarizados com assuntos relacionados à movimentação de pessoas, portadoras de deficiência ou não, transporte e urbanismo das cidades (Método de Delphi).

Os níveis de ajuste (controle) destas variáveis foram definidos procurando evidenciar a diferenciação das variáveis e dessa forma facilitar a escolha, por parte dos usuários idosos das calçadas e espaços públicos urbanos.

- **O projeto experimental**

O usuário, em princípio, avalia o serviço oferecido através da análise de conceitos de qualidade, segundo os aspectos de conforto, segurança e meio ambiente, compreendidos pela combinação de diversas variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e níveis de controle destas variáveis. Assim, o usuário busca escolher um serviço cujo somatório dos valores das variáveis seja igual ou superior ao desejado (preferido).

Escolhidas as variáveis e definidos os níveis de controle destas variáveis, iniciou-se o desenho do experimento para a geração das alternativas. Em um experimento, variações propositais podem ser feitas nas combinações das variáveis e níveis das alternativas de entrada em um sistema, de forma a observar e identificar as razões de variação de respostas sobre a escolha de uma determinada alternativa. Isso é chamado de delineamento de um experimento.

O processo pode ser entendido como uma combinação de variáveis que formam um cenário hipotético para o ambiente das calçadas, com as características físicas e ambientais de interesse do usuário. O número total de alternativas, para cada um dos aspectos de qualidade, que podem ser definidas é função da quantidade de variáveis e dos níveis.

Uma das técnicas empregadas para facilitar este tipo de experimento, onde se deseja estudar o efeito, na função resposta, da combinação de várias variáveis de controle (níveis) é chamada de experimento fatorial. Assim, quando no experimento fatorial todas as possíveis combinações dos níveis de variáveis são testadas, tem-se “Experimento Fatorial Completo”, cujo número de combinações possíveis é determinado através da expressão η^v , com η como sendo o número de níveis de ajuste das variáveis e v a quantidade de variáveis selecionadas para a avaliação das características físicas e ambientais das calçadas, segundo os seus aspectos.

Um caso particular de experimento fatorial, que foi planejado para esta pesquisa é conhecido por experimento fatorial 2^k , onde se tem k variáveis controladas por 2 níveis.

Entretanto, como a quantidade de alternativas para os entrevistados escolherem é muito grande, utiliza-se de um expediente comum entre os especialistas em Planejamento e Análise de Experimentos, que são os Experimentos Fatoriais Fracionados.

Segundo (CARPINETTI, 2003), utilizando a fração (1/2) de um experimento fatorial 2^k , pode-se realizar metade do experimento, ou seja, metade das combinações possíveis, eliminando-se parte das interações (combinações) ditas “confundidas”. Além

disso, os efeitos da mais alta ordem e da mais baixa ordem não são significativos e na grande maioria das vezes podem ser desprezados, pois os entrevistados tendem a escolher os efeitos mais positivos e desprezar os efeitos mais negativos.

Finalmente, as combinações dos níveis de variáveis de cada um dos aspectos de qualidade, obtidas através do Experimento do Fatorial Fracionados, foram montadas em cartões. Na verdade esses cartões são fotografias tiradas de locais especialmente selecionados, que retratam cenários semelhantes aos hipotéticos montados através da combinação de variáveis do experimento.

▪ Realização das entrevistas

A pesquisa de campo, realizada visando identificar a relação entre as variáveis e níveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos que os usuários idosos levam em consideração no processo de avaliação da qualidade, segundo os aspectos de conforto, segurança e meio ambiente, foi organizada de acordo com os procedimentos requeridos pela Técnica de Preferência Declarada.

A aplicação da pesquisa (método face a face), ocorreu através do preenchimento de questionário (Apêndice 03), que foi dividido em duas partes: Na primeira parte, feita através de formulário preenchido pelo pesquisador, procurou-se informações a respeito do perfil dos respondentes: sexo; faixa etária; nível de escolaridade; exercício de alguma atividade; dificuldade de locomoção; região da cidade onde caminha; motivo e frequência das caminhadas.

Na outra parte da pesquisa foi entregue aos respondentes um conjunto de 6 cartões (Apêndice 04), cada um revelando um cenário particular com as combinações de variáveis e níveis de caracterização de cada um dos aspectos de qualidade das calçadas e espaços públicos urbanos (desenho do experimento). Nesta etapa os entrevistados foram estimulados a registrar as suas preferências ordenando por prioridade de escolha (decrecente) os seis cartões confeccionados para cada um dos aspectos de qualidade de conforto, segurança e meio ambiente das calçadas e espaços públicos urbanos.

- **Tratamento e análise dos Dados**

Para estimativa dos parâmetros adotou-se o Modelo Logit Multinomial, com processo de escolha de forma “*explodida*”, para o caso de ordenação de seis alternativas, escolhidas para cada um dos aspectos de qualidade. A estimação dos parâmetros se baseia no princípio estatístico de máxima verossimilhança. Os dados obtidos das entrevistas com os idosos, de forma “*explodida*” foram analisados com uso do software STATISTICA - 5.5 da StatSoft, que fornece valores para o cálculo das funções utilidade.

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Os dados para o desenvolvimento deste estudo foram obtidos através de pesquisas na Cidade de Barretos – SP, com idosos a partir de 60 anos. Para a identificação e quantificação das variáveis contou-se com a colaboração de especialistas e técnicos pertencentes à Secretária Municipal de Assistência Social da cidade, profissionais ligados à Associação de Engenharia, Arquitetos e Agrônomos, e também professores ligados à Fundação Educacional de Barretos.

A avaliação da percepção dos idosos foi feita através de entrevistas realizadas em órgãos e entidades da cidade, que prestam algum tipo de assistência aos idosos, como: Programas para Terceira Idade da Prefeitura Municipal de Barretos (Secretária de Promoção Social / Fundo Social de Solidariedade); Grupos Abertos e Independentes.

A cidade de Barretos, com população de cerca de 105 mil habitantes foi escolhida por ter um porte (entre médio e pequeno) que se enquadra nos objetivos da pesquisa, por apresentar um número significativo de idosos. Segundo dados do IBGE (2000), a população de idosos é cerca de 12 mil, e também, pela facilidade de contatos e de levantamento de dados, pelo fato do pesquisador residir na cidade.

4.1. APLICAÇÃO DO MÉTODO DE DELPHI

A identificação das principais variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos foi feita através da aplicação de pesquisa de opinião com especialistas relacionados às áreas de engenharia, arquitetura, fisioterapia, medicina, psicologia, educação física, transportes e enfermagem.

O questionário inicial, mostrado no Apêndice 01, foi elaborado seguindo orientações obtidas através do acesso a artigos e trabalhos de diversos autores, constantes da revisão bibliográfica. No questionário, os entrevistados deveriam escolher, de uma

relação fornecida, segundo uma ordem de importância, quatro das principais variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos, que pudessem ser tomadas como indicadores de qualidade segundo os aspectos de conforto, segurança e meio ambiente e dar uma nota de 0 a 5. A listagem sugerida com a relação das variáveis possíveis de serem tomadas como indicadores de qualidade, segundo estes aspectos é apresentada no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Variáveis sugeridas como possíveis indicadores de qualidade das calçadas e espaços públicos segundo os aspectos de conforto, segurança e ambiental

ITEM	VARIÁVEIS SUGERIDAS
1	Altura da guia separando a rua da calçada;
2	Adequação de iluminação (diurna e/ou noturna);
3	Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuem a altura livre);
4	Arborização (vegetação) ocupando uma faixa ao longo das calçadas;
5	Material utilizado no revestimento do piso da calçada (derrapante, rugoso, etc.);
6	Veículos estacionados na rua, ao longo das calçadas (formando uma espécie de proteção para a calçada);
7	Degraus ao longo das calçadas;
8	Densidade de pedestres sobre a calçada;
9	Disposição do mobiliário urbano e dos equipamentos públicos sobre a calçada (banca de jornal, orelhões, hidrantes, caixa de correio, etc.);
10	Estado de conservação do piso da calçada;
11	Estética do ambiente (aspectos urbanísticos dos imóveis ou meio físico localizados ao longo da calçada);
12	Faixa de travessia para pedestres nos cruzamentos das ruas;
13	Inclinação longitudinal da calçada (subida/descida);
14	Inclinação transversal da calçada;
15	Placas com indicação dos nomes das ruas, nas esquinas;
16	Intensidade de fluxo de veículos na rua ao longo da calçada;
17	Largura útil (da calçada) para uso dos pedestres;
18	Limpeza da calçada;
19	Nível de ruído;
20	Proteção contra intempéries (chuva, vento, radiação solar, etc.)
21	Qualidade do ar;
22	Semáforos com tempo exclusivo para pedestres nos cruzamentos das ruas;
23	Sensação de odores;
24	Tamanho das quadras (comprimento dos quarteirões);
25	Visão em profundidade (Visão panorâmica da rua);
26	Vigilância com policiais nas calçadas;
27	Região da cidade de localização da calçada (residencial, comercial, mista, etc.);

No questionário, além das variáveis ou indicadores sugeridos, que interferem no deslocamento das pessoas idosas nas áreas de circulação urbana e que podem ser utilizados para expressar medidas de qualidade, foi disponibilizado um item para que o

respondente especialista pudesse sugerir outras variáveis (indicadores) que na sua opinião fossem importantes e que não constassem da listagem.

O questionário possui ainda, além de um campo onde são coletadas algumas características dos entrevistados como área de formação e atuação, um espaço destinado a observações ou comentários.

O grupo de especialistas escolhido para o trabalho foi constituído por 30 pessoas sendo engenheiros, arquitetos, fisioterapeutas, psicólogos, enfermeiros, engenheiros de transportes, professores de educação física e médico geriatra. O número de 30 pessoas adotado foi baseado no Método Delphi que recomenda o mínimo de 20 pessoas, sendo o usual entre 20 a 50 pessoas para maior eficiência do método (NOVAES e ALVARENGA, 1997)

4.1.1 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Para enfatizar a importância da realização do trabalho e despertar maior interesse aos entrevistados foi explicado o objetivo do trabalho e esclarecido que as respostas deveriam representar a opinião pessoal e os nomes dos respondentes não seriam conhecidos.

Antes da distribuição do questionário cada respondente foi questionado se estaria disponível a participar de novas rodadas caso fosse necessário.

Na aplicação da 1ª rodada apenas 1 especialista foi substituído por falta de disponibilidade, o que não causou problema algum para a pesquisa. Uma outra ocorrência, na aplicação desta rodada, foi o atraso na entrega dos questionários respondidos, por parte de alguns especialistas.

Após o recebimento de todos os questionários, foram realizados trabalhos de compilação das informações e análises estatísticas recomendadas para verificação da ocorrência do consenso procurado. O consenso é alcançado quando conter o ponto de vista da maioria dos respondentes. Como não houve o consenso na opinião dos entrevistados, foi necessária a aplicação da segunda rodada da pesquisa.

Na aplicação da 2ª rodada, foi solicitado aos especialistas, que respondessem novamente os questionários e que analisassem os resultados das variáveis mais votadas pelo grupo na 1ª rodada e as suas respostas no 1º questionário. Feitas estas observações, nesta 2ª rodada foi explicado aos respondentes que eles poderiam manter suas respostas ou modificá-las e entrar no consenso com o grupo.

Recebidos os 30 questionários foram novamente realizadas as análises estatísticas e apesar de se ter chegado próximo ao consenso esperado, foi realizada uma terceira rodada para checar os resultados.

Na aplicação da 3ª rodada, o modo de preenchimento assim como o formato do questionário foi modificado (Apêndice 02). Neste questionário, o entrevistado já visualizava as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos dentro de cada um dos aspectos de qualidade (conforto, segurança e meio ambiente). Nesta rodada foi solicitado ao entrevistado que analisasse e atribuísse uma nota de 0 a 5 para cada um dos indicadores de acordo com a sua importância.

Recebidos os 30 questionários foram novamente realizadas as análises estatísticas e finalmente foram definidos 4 indicadores de qualidade, segundo os aspectos de conforto, segurança e ambiental, considerados mais importantes pelos especialistas entrevistados.

4.1.2. RESULTADOS FINAIS DA ANÁLISE DA METODOLOGIA DELPHI

O resultado final da aplicação do método de Delphi é mostrado nas Tabelas 4.1; 4.2 e 4.3.

Tabela 4.1 – Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto de conforto das calçadas e espaços públicos urbanos

ASPECTO DE CONFORTO	
Posição	Variáveis
1º	Estado conservação do piso
2º	Material usado no revestimento do piso
3º	Largura útil da calçada
4º	Inclinação longitudinal

A definição das variáveis de caracterização da qualidade do aspecto de conforto, obtidas através da aplicação da técnica de consenso de opinião de um grupo formado por profissionais ligados a técnicas de mobilidade mostra que a preocupação principal do grupo foi à escolha de variáveis que se relacionam diretamente com fatores ligados a facilidade de movimentação dos idosos.

Tabela 4.2 – Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto de segurança das calçadas e espaços públicos urbanos

ASPECTO DE SEGURANÇA	
Posição	Variáveis
1º	Faixa de pedestre nos cruzamentos
2º	Semáforo com tempo para pedestre
3º	Altura da guia separando a rua da calçada
4º	Adequação da iluminação (natural / artificial)

As variáveis relacionadas aos aspectos de qualidade de segurança das calçadas e espaços públicos urbanos demonstram que houve uma grande preocupação, por parte do grupo entrevistado, em garantir a segurança das pessoas idosas ao longo das quadras e durante as travessias, nas esquinas.

Tabela 4.3 – Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto do ambiente das calçadas e espaços públicos urbanos

ASPECTO MEIO AMBIENTE	
Posição	Variáveis
1º	Proteção contra intempéries
2º	Arborização ao longo da calçada
3º	Tamanho das quadras
4º	Estética do ambiente

As variáveis mostradas na Tabela 4.3 demonstram que, apesar da escolha estar relacionada à qualidade do ambiente, o grupo de profissionais optou pela seleção de variáveis que podem proporcionar aos usuários alguma sensação de conforto ligada ao aspecto do ambiente.

Identificadas as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos, que podem ser utilizadas como indicadores num processo de avaliação de qualidade dos aspectos de conforto, segurança e meio ambiente, segundo um

grupo de profissionais, o próximo passo do trabalho é avaliar a importância destas variáveis, atribuída pelos usuários idosos.

Durante o processo de análise das variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas, mostradas nas tabelas 4.1; 4.2 e 4.3, optou-se por realizar algumas modificações, visando a próxima etapa, que é a pesquisa de opinião dos usuários idosos à respeito da avaliação das calçadas e espaços públicos urbanos.

Com relação ao aspecto *Conforto*; as variáveis - estado de conservação e tipo de material usado no revestimento, foram englobadas no item “piso” (na 1ª posição) e acrescentou-se uma outra variável “limpeza” na 4ª posição, que aparecia na 5ª posição.

No aspecto *Segurança*; a variável altura da guia da calçada, que se relaciona à possibilidade de acesso de veículos sobre a calçadas foi agrupado à variável - veículos estacionados e, também como a variável adequação da iluminação é muito difícil de ser mostrada através de fotos, optou-se por substituí-la pela variável - intensidade de veículos, 5ª colocada na classificação.

No aspecto *Meio Ambiente*; a variável - tamanho das quadras é muito difícil de ser representada em uma foto de paisagem urbana, assim decidiu-se trocá-la pela variável - visão em profundidade, 5ª colocada na classificação.

As tabelas 4.4; 4.5 e 4.6, mostram a definição final das variáveis (indicadores) de qualidade de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos, que serão usadas na pesquisa de opinião com os usuários idosos, após as modificações pertinentes.

Tabela 4.4 – Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto de Conforto (final)

ASPECTOS DE CONFORTO	
Posição	Indicador
1º	Piso da calçada
2º	Largura útil da calçada
3º	Inclinação longitudinal
4º	Limpeza da calçada

Tabela 4.5 – Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto de Segurança (final)

ASPECTOS DE SEGURANÇA	
Posição	Indicador
1º	Semáforos
2º	Faixas p/ pedestre
3º	Intensidade de veículos na via
4º	Veículos estacionados

Tabela 4.6 – Variáveis de caracterização da qualidade do aspecto de Ambiente (final)

ASPECTOS DO AMBIENTE	
Posição	Indicador
1º	Proteção contra intempéries
2º	Arborização ao longo da calçada
3º	Visão em profundidade
4º	Estética do ambiente

4.2. APLICAÇÃO DA TÉCNICA DA PREFERÊNCIA DECLARADA

O uso da técnica da Preferência Declarada (PD) objetiva quantificar e priorizar as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos, através de opiniões emitidas por usuários idosos em relação a avaliação da qualidade, segundo os aspectos de conforto segurança e meio ambiente, de possíveis cenários formados pela combinação destas variáveis.

As variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos, utilizadas nesta pesquisa, foram selecionadas através de pesquisa de opinião de profissionais familiarizados com assuntos relacionados à movimentação de pessoas, portadoras de deficiência ou não, transporte e urbanismo das cidades (Método de Delphi).

Após a definição das variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos foi necessário decidir quais os níveis de controle destas variáveis que seriam escolhidos para finalizar a montagem do experimento. A fixação em dois (2) os níveis de controle das variáveis levou em conta fatores importante: Primeiro considerou-se que, a fixação de um intervalo variando de um valor máximo (+) até um valor mínimo (-) representa muito bem as opções de variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas. E, depois como a complexidade da tarefa dos entrevistados

depende da quantidade das alternativas, um número elevado de possibilidades de escolha pode tornar o experimento inviável.

As Tabelas 4.7; 4.8 e 4.9, mostram as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas, selecionadas e ordenadas através da aplicação do Método de Delphi, bem como os níveis de ajuste adotados.

Tabela 4.7 – Variáveis de caracterização de aspectos de qualidade de Conforto e níveis de ajuste

Variáveis de caracterização dos aspectos de qualidade de Conforto	Níveis	
Piso das calçadas	Bom (+)	Ruim (-)
Largura útil da calçada	Boa (+)	Estreita (-)
Inclinação longitudinal da calçada	Boa (+)	Acentuada (-)
Limpeza da calçada	Boa (+)	Ruim (-)

Tabela 4.8 – Variáveis de caracterização de aspectos de qualidade de Segurança e níveis de ajuste

Variáveis de caracterização dos aspectos de qualidade de Segurança	Níveis	
Semáforos	Sim (+)	Não (-)
Faixas para pedestres	Sim (+)	Não (-)
Intensidade de veículos na via	Baixa (+)	Alta (-)
Veículos estacionados	Sim (+)	Não (-)

Tabela 4.9 – Variáveis de caracterização de aspectos de qualidade Ambiental e níveis de ajuste

Variáveis de caracterização dos aspectos de qualidade Ambiental	Níveis	
Proteção contra intempéries	Sim (+)	Não (-)
Árvores ao longo das calçadas	Sim (+)	Não (-)
Visão em profundidade	Sim (+)	Não (-)
Estética do ambiente	Boa (+)	Ruim (-)

As decisões tomadas durante a escolha da quantidade de níveis de controle das variáveis foram relacionadas à análise da forma e complexidade do experimento resultante. A inclusão de mais níveis, apesar de garantir melhores condições para a avaliação por parte do usuário torna o experimento complexo demais, pois oferece um número grande de alternativas que acaba tornando a consulta inviável.

4.2.1. PROJETO EXPERIMENTAL

O usuário, em princípio, avalia o serviço oferecido através da análise dos aspectos (atributos) de qualidade (conforto, segurança e meio ambiente), compreendidos pela combinação de diversos níveis de controle das variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas que pode gerar várias alternativas.

O número total de alternativas, para cada um dos aspectos de qualidade, gerado através do experimento “*Fatorial Completo*” é função da quantidade de variáveis (quatro) e dos níveis (dois). Assim, a combinação de todas as alternativas possíveis, para cada um dos aspectos, produz $(2)^4 = 16$ alternativas.

Entretanto, para facilitar a pesquisa com os usuários idosos, optou-se pela utilização de um experimento fatorial fracionário. Assim, as 16 alternativas do fatorial completo, puderam ser reduzidas a uma quantidade igual a 8 alternativas, com o uso de projeto estatístico adequado às técnicas dos experimentos fatoriais fracionados. Essa redução foi possível utilizando a fração “*metade*” de um experimento fatorial 2^k .

A matriz de planejamento do experimento fracionário obtida após o processamento estatístico recomendado é mostrada na Tabela 4.10.

Tabela 4.10 – Matriz de planejamento fracionário

Combinações	Nível das Variáveis - Cenários			
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
1 ^a	-	-	-	-
2 ^a	+	-	-	+
3 ^a	-	+	-	+
4 ^a	+	+	-	-
5 ^a	-	-	+	+
6 ^a	+	-	+	-
7 ^a	-	+	+	-
8 ^a	+	+	+	+

O desenho do experimento é igual para os três aspectos de qualidade: conforto, segurança e meio ambiente. A metade do experimento passa a representar interações de 4 variáveis, 2 níveis em 8 combinações principais, eliminando as combinações “confundidas”. Além disso, os efeitos da mais alta ordem e da mais baixa

ordem não são significativos e na grande maioria das vezes podem ser desprezados, pois os entrevistados tendem a escolher os efeitos mais positivos e desprezar os efeitos mais negativos.

Assim sendo, chegou-se a 6 alternativas de cada um dos aspectos de qualidade que foram montadas em cartões. Na verdade esses cartões são fotografias tiradas de locais especialmente selecionados, que retratam cenários semelhantes aos hipotéticos arranjados através da combinação de variáveis do experimento.

As Tabelas 4.11; 4.12 e 4.13 mostram as alternativas de cenários, resultantes da combinação das variáveis e níveis dos aspectos de qualidade, de acordo com o desenho final do experimento.

Tabela 4.11 – Alternativas possíveis de caracterização do aspecto qualidade de conforto

Alternativas /Cenários	Variáveis			
	Piso	Largura	Inclinação	Limpeza
1 ^o	Bom	Estreita	Acentuada	Boa
2 ^o	Ruim	Boa	Acentuada	Boa
3 ^o	Bom	Boa	Acentuada	Ruim
4 ^o	Ruim	Estreita	Boa	Boa
5 ^o	Bom	Estreita	Boa	Ruim
6 ^o	Ruim	Boa	Boa	Ruim

Tabela 4.12 - Alternativas possíveis de caracterização do aspecto qualidade de segurança

Alternativas /Cenários	Variáveis			
	Semáforos	Faixas	Intens. de veic.	Veic. Estac.
1 ^o	Sim	Não	Alta	Sim
2 ^o	Não	Sim	Alta	Sim
3 ^o	Sim	Sim	Alta	Não (guia reb.)
4 ^o	Não	Não	Baixa	Sim
5 ^o	Sim	Não	Baixa	Não (guia reb.)
6 ^o	Não	Sim	Baixa	Não (guia reb.)

Tabela 4.13 – Alternativas possíveis de caracterização do aspecto qualidade do ambiente

Alternativas /Cenários	Variáveis			
	Prot. Intemp.	Árvores	Visão em Prof.	Estética
1 ^o	Sim	Não	Não	Boa
2 ^o	Não	Sim	Não	Boa
3 ^o	Sim	Sim	Não	Ruim
4 ^o	Não	Não	Sim	Boa
5 ^o	Sim	Não	Sim	Ruim
6 ^o	Não	Sim	Sim	Ruim

4.2.2. REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas pessoalmente com cada um dos pesquisados, através do emprego do método de pesquisa do tipo face a face. Os procedimentos para a obtenção das informações pertinentes foram realizados através do preenchimento de questionários (Apêndice 03), onde o entrevistador anotava as respostas dos entrevistados. A pesquisa foi dividida em duas partes.

Na primeira parte, eram anotadas, no formulário próprio, informações a respeito do perfil dos respondentes, sobre: sexo; faixa etária; nível de escolaridade; exercício de alguma atividade; dificuldade de locomoção; região da cidade onde caminha; motivo e frequência das caminhadas.

Na segunda, eram entregues aos respondentes um conjunto de 6 cartões (Apêndice 04). Cada cartão retratava um cenário particular com as combinações de níveis das variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos, que os entrevistados ordenava, de acordo com a sua preferência.

O conjunto de cartões foi repassado individualmente aos respondentes, seguindo uma priorização: conforto, segurança e meio ambiente. A ordenação dos cartões efetuada pelos entrevistados era anotada no formulário através de um código seqüencial, conhecido somente pelo entrevistador.

Por se tratar de um levantamento de informações demorado e que exigiu um nível de orientação razoável por parte do entrevistador, as pesquisas foram realizadas em locais freqüentados por idosos, que tivessem disponibilidade de tempo para as respostas.

O Centro de Convivência e o Centro de Lazer, que oferecem, na cidade de Barretos, SP, diversas atividades tais como: natação, hidroginástica, atividade física, artesanato, etc, foram escolhidos para a aplicação da pesquisa.

A definição do tamanho da amostra (n), foi feita através da expressão de populações finitas, segundo GIL (1999):

$$n = \frac{(\sigma^2 pqN)}{[e^2 (N - 1) + (\sigma^2 pq)]}$$

onde:

n = tamanho da amostra

σ^2 = nível de confiança escolhido;

p = porcentagem com o qual o fenômeno se verifica

q = porcentagem complementar ($100 - p$);

e = erro permitido

N = tamanho da população

Para uma margem de erro de aproximadamente 10% para mais ou para menos, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($\sigma = 1,97$), com $p=q=50\%$ (considerando que não existe qualquer informação sobre o comportamento da população), tem-se $n = 96$ questionários.

As entrevistas (método face a face) foram efetuadas entre os meses de setembro e novembro de 2003 e a amostra pesquisada foi composta de 110 pessoas com idades superiores há 60 anos.

O tempo médio consumido pelas entrevistas foi de 20 minutos, tempo esse que o entrevistador perguntava as informações pessoais do entrevistado, e após registrar esses dados em planilha própria entregava os três grupos de cartões, um grupo de cada vez, e solicitava que esses cartões fossem classificados em ordem de preferência do entrevistado, segundo o seu respectivo aspecto de qualidade de conforto, segurança e meio ambiente das calçadas e espaços públicos.

4.2.3. RESULTADOS DA PESQUISA

4.2.3.1. PERFIL DOS ENTREVISTADOS

As informações a respeito do perfil dos idosos entrevistados, referentes ao sexo; faixa etária; nível de escolaridade; exercício de alguma atividade; dificuldade de

locomoção; região da cidade onde caminha; motivo e frequência das caminhadas estão mostrados através das Figuras 4.1 a 4.8.

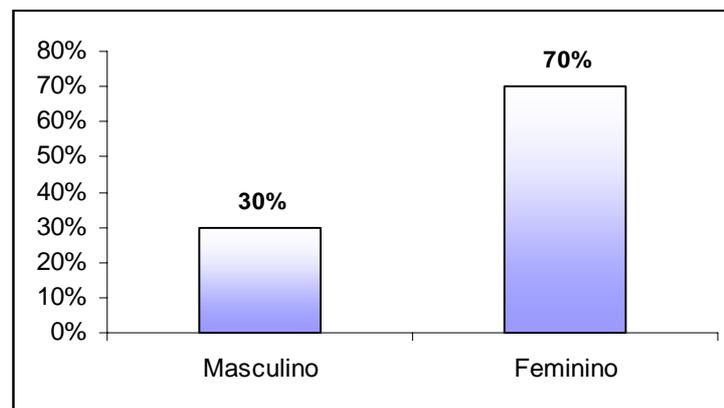


FIGURA 4.1 – Sexo dos entrevistados

Através da Figura 4.1 é possível verificar que a porcentagem de idosos do sexo feminino é muito maior do que a do sexo masculino. A quantidade superior de idosos do sexo feminino é devida ao local da aplicação da pesquisa. Geralmente em centros de convivência e lazer a frequência de pessoas do sexo masculino é diminuta, pois as atividades oferecidas não são consideradas atrativas pelos homens. Se comparar o resultado da pesquisa e os dados do IBGE pode-se verificar que na cidade de Barretos há um número maior de mulheres (51,2%) do que de homens (48,76%).

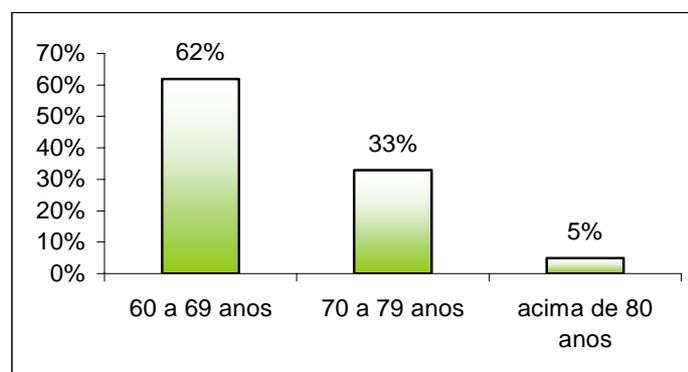


FIGURA 4.2 – Faixa etária

A Figura 4.2 mostra que os idosos mais ativos, ou sejam aqueles que apresentam maior disposição para sair de casa e exercer atividades destinadas ao lazer e recreação se encontram numa faixa etária mais baixa. Se comparar o resultado da pesquisa com a porcentagem dessas faixas etárias na população de acordo com o censo de 2000, pode-se verificar que ela segue a mesma distribuição.

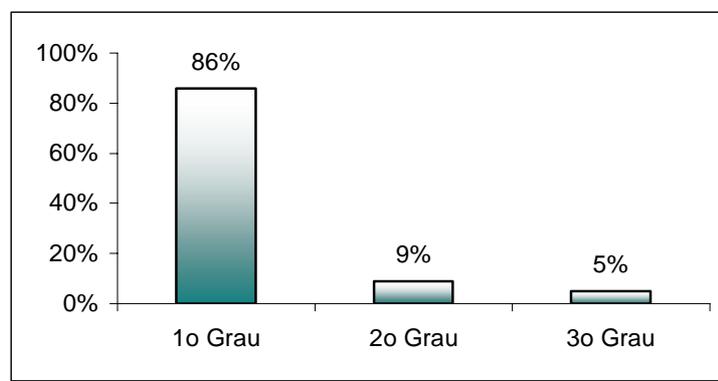


FIGURA 4.3 – Escolaridade

A Figura 4.3 mostra que o nível de escolaridade dos idosos entrevistados é muito baixo. A grande maioria possui somente o primeiro grau completo. Esta constatação não é surpreendente, pois nas décadas de 30 e 40 a maioria da população brasileira, principalmente às residentes no interior dos estados, não se interessava em melhorar o nível de instrução, pois não via grande necessidade para exercer uma atividade profissional ou por não existir facilidade na implementação dos estudos.

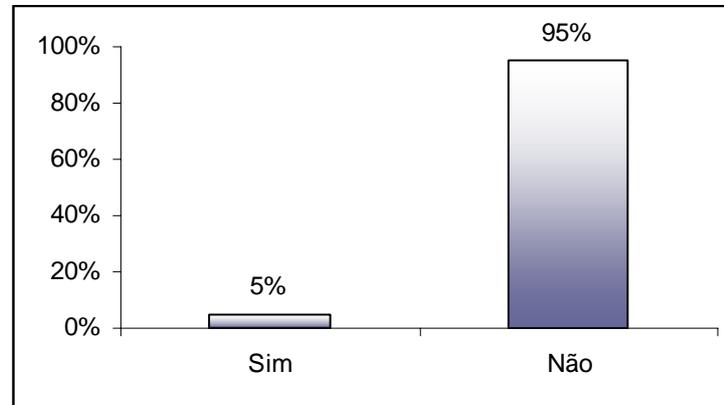


FIGURA 4.4 – Exercício profissionais

De acordo com a Figura 4.4, as pessoas idosas que ainda exercem atividades profissionais são a grande minoria. Esta constatação se deve a dois fatores: primeiro a maioria das pessoas entrevistadas é do sexo feminino e que praticamente exerceram e exercem atividades relacionadas aos seus lares; segundo, em cidades como do porte de Barretos a oferta de emprego para pessoas na terceira idade é pequena.

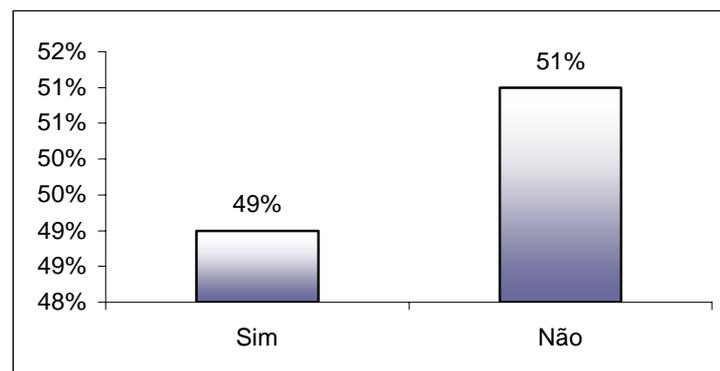


FIGURA 4.5 – Dificuldade de locomoção

A Figura 4.5 mostra que boa parte dos idosos entrevistados apresenta dificuldade de locomoção, o que não pode ser considerado novidade, em se tratando de pessoas idosas.

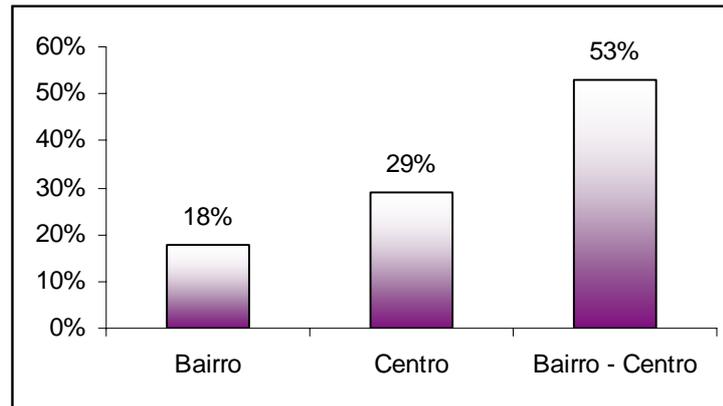


FIGURA 4.6 – Região onde costuma caminhar

A Figura 4.6 mostra que os idosos caminham, tanto nos bairros como no centro. A movimentação maior ocorre no deslocamento realizado desde o bairro até o centro da cidade. Apesar da maior movimentação de veículos ocorrer no centro da cidade é lá onde se encontram algumas atividades essenciais.

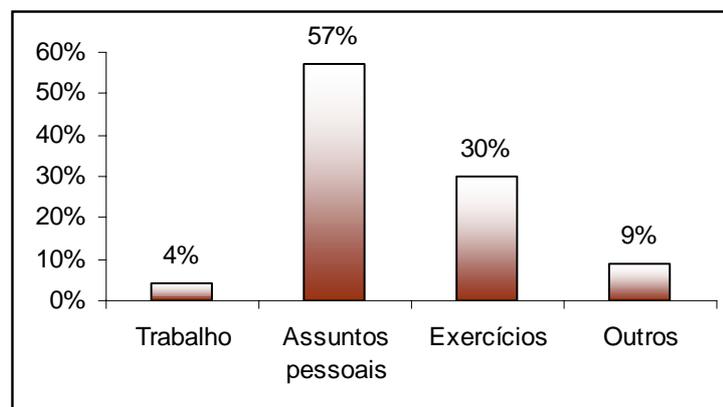


FIGURA 4.7 – Motivo das caminhadas

Os resultados mostrados na Figura 4.7 evidenciam que o principal motivo das caminhadas foi “*assuntos pessoais*”, que geralmente é usado para resolver problemas pessoais, como recebimento de salários, pagamento de contas, compras e lazer.

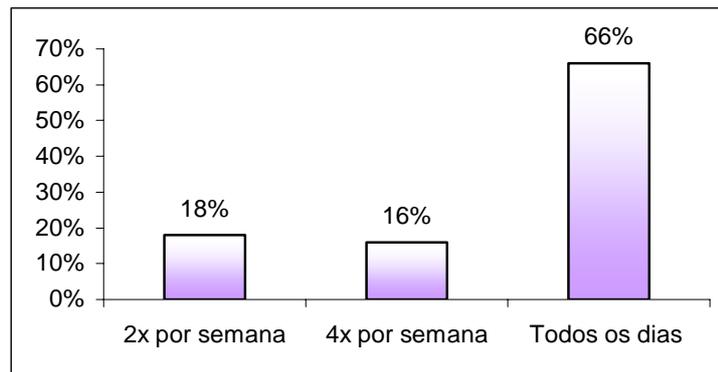


FIGURA 4.8 – Frequência das caminhadas

Os dados apresentados na Figura 4.8 demonstram que a grande maioria dos idosos entrevistados caminha pelas ruas da cidade quase que diariamente. A porcentagem de idosos que pouco andam, à pé, pelas ruas e praças da cidade é muito pequena, que é uma das características de cidade de porte médio do interior do estado de São Paulo.

O perfil da maioria dos idosos participantes da pesquisa, que frequenta centro de convivência e lazer pode ser esquematizado da seguinte maneira: é uma pessoa do sexo feminino e possui entre 60 e 69 anos, tem somente o primeiro grau de instrução completo e não exerce nenhuma atividade profissional, ainda não apresenta dificuldade de locomoção e caminha todos os dias, no centro ou nos bairros para resolver assuntos pessoais, demonstrando total independência.

4. 2.3.2. OPINIÃO DOS ENTREVISTADOS

As respostas com a preferência declarada dos entrevistados a respeito da ordem de importância atribuída aos cenários, escolhidos segundo uma combinação de

variáveis e níveis de caracterização de cada um dos aspectos de qualidade das calçadas e espaços públicos, foram tabuladas com os dados apresentados no (Apêndice 05).

4.2.3.3. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

O tratamento e a análise dos dados é a parte mais importante dentro deste processo, cujo objetivo é modelar em termos de função utilidade as variáveis, mais importantes, de caracterização física e ambiental das calçadas o conceito de qualidade segundo os aspectos de conforto, segurança e meio ambiente, identificados pelos usuários idosos.

O Modelo Logit Multinomial, com processo de escolha de forma “*explodida*”, para o caso de ordenação de seis alternativas, escolhidas para cada um dos aspectos de qualidade foi adotado para a estimativa dos parâmetros.

A estimação se baseia no princípio estatístico de máxima verossimilhança. Os dados obtidos das entrevistas com os idosos, de forma “*explodida*” foram analisados com uso do software STATISTICA - 5.5 da StatSoft, que fornece valores para o cálculo das funções utilidades.

As Tabelas 4.14; 4.16 e 4.18 apresentam estimativas dos coeficientes das funções utilidades obtidas após 13 iterações, a partir da opinião dos idosos, constantes do Apêndice 05.

O teste t testa a igualdade entre duas médias e supõe independência e normalidade das observações. Já o LR testa a nulidade de todos os parâmetros simultaneamente e o ρ^2 (Pseudo coeficiente de determinação) tem seu valor teórico também limitado de 0 a 1, mas seu valor de 0,2 e próximo a 0,4 indica um ajuste considerado excelente para o modelo logit multinomial.

Para um número de graus de liberdade superior a 30 e nível de significância de 0,01, que é o caso desta pesquisa, o valor crítico da razão de verossimilhança (LR) é 59,703. Assim, LR deve ser superior ao valor crítico para que as análises tenham validade

estatística. O teste t também testa a igualdade entre duas médias e supõe independência e normalidade das observações.

Tabela 4.14 – Estimativas dos Coeficientes do aspecto de qualidade de CONFORTO

Variáveis da calçada	Coefficiente	Erro	Teste t	IC (t=2,5%)
Piso	2,4151	0,4052	5,9606	[1,62; 3,21]
Largura útil	2,4475	0,4047	6,0470	[1,65; 3,24]
Inclinação longitudinal	2,0971	0,3935	5,3287	[1,33; 2,87]
Limpeza	3,3318	0,4274	7,7954	[2,49; 4,17]

Os parâmetros estatísticos complementares obtidos depois das iterações estão mostrados na Tabela 4.15.

Tabela 4.15 - Parâmetros estatísticos complementares - CONFORTO

Parâmetros estatísticos complementares	Valores
n – número de casos considerados	465
L(β) – ln do valor da função verossimilhança no ajuste final	- 539,320
L(0) – ln do valor da função verossimilhança considerando todos os coeficientes iguais a zero	- 643,088
LR - teste de razão de verossimilhança (-2[L(0) – L(β)])	207,536
ρ^2 - Pseudo coeficiente de determinação	0,1614

De acordo os resultados dos testes estatísticos: t , LR (207,5360 > 59,703) e ρ^2 , pode-se considerar satisfatórios os valores obtidos para os coeficientes das variáveis de caracterização dos aspectos de conforto das calçadas e espaços públicos urbanos. Os valores positivos (> 0) para os coeficientes indicam que pode haver um aumento da utilidade da função à medida que uma variável de caracterização passa de um nível inferior (-) para um nível superior (+)

Assim, a função utilidade, definida no delineamento do aspecto de qualidade de CONFORTO das calçadas e espaços públicos urbanos, segundo a opinião dos usuários idosos, assume a seguinte forma:

$$U_i = (2,41) \text{ Piso} + (2,44) \text{ Largura} + (2,09) \text{ Inclinação longitudinal} + (3,33) \text{ Limpeza}$$

A análise da expressão da função utilidade demonstra que a característica das calçadas mais importante, segundo a preferência dos idosos entrevistados está relacionada à limpeza (3,33), seguindo-se da largura (2,44), das condições do piso (2,41) e finalmente da inclinação longitudinal (2,09).

A Figura 4.9, ajuda a visualizar a preferência dos idosos entrevistados em relação às variáveis das calçadas de caracterização do aspecto de conforto.

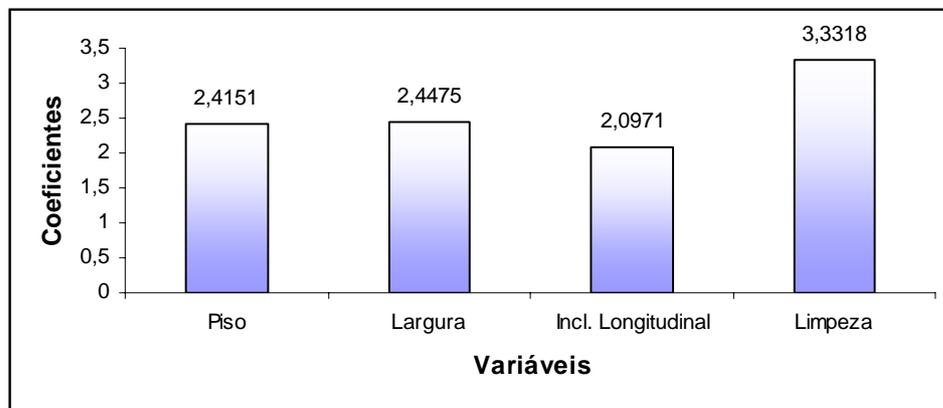


FIGURA 4.9 – Preferência dos idosos segundo as variáveis de CONFORTO.

Tabela 4.16 – Estimativas dos Coeficientes do aspecto de qualidade de SEGURANÇA

Variáveis da calçada	Coefficiente	Erro	Teste t	IC (t=2,5%)
Semáforos na travessia	2,7237	0,3304	8,439	[2,08; 3,37]
Faixas na travessia	3,5135	0,3388	10,3714	[2,85; 4,18]
Intensidade de veículos	1,6117	0,3140	5,1323	[0,99; 2,23]
Veículos estacionados	2,0456	0,3193	6,4060	[1,42; 2,67]

Os parâmetros estatísticos complementares obtidos depois das iterações estão mostrados na Tabela 4.17.

Tabela 4.17 - Parâmetros estatísticos complementares -SEGURANÇA

Parâmetros estatísticos complementares	Valores
n – número de casos considerados	428
L(β) – ln do valor da função verossimilhança no ajuste final	- 477,918
L(0) – ln do valor da função verossimilhança considerando todos os coeficientes iguais a zero	- 624,200
LR - teste de razão de verossimilhança (-2[L(0) – L(β)])	292,564
ρ² - Pseudo coeficiente de determinação	0,2345

Segundo os parâmetros estatísticos: t , LR (292,564 > 59,703) e ρ^2 , calculados para validação interna do experimento, os coeficientes das variáveis de caracterização dos aspectos de segurança das calçadas e espaços públicos urbanos obtidos podem ser considerados significativos. Os valores positivos (> 0), destes coeficientes, indicam um aumento da utilidade à medida que uma variável de caracterização passa de um nível inferior (-) para um nível superior (+).

Os coeficientes estimados para a função utilidade, segundo a opinião dos usuários idosos em relação os aspectos de qualidade de SEGURANÇA das calçadas e espaços públicos urbanos, podem usados como os fatores de proporcionalidades da importância na obtenção da expressão:

$$U_t = (2,72) \text{ Semáforos} + (3,51) \text{ Faixas} + (1,61) \text{ Intensidade veículos} + (2,04) \text{ Veículos estacionados}$$

A existência de faixa para travessia de pedestres nas esquinas foi considerada pelos entrevistados a característica das calçadas mais importante, seguindo-se da existência de semáforos nos cruzamentos, de veículos estacionados ao longo das calçadas, formando uma barreira de proteção e da intensidade de veículos circulando na via. Observa-se que o coeficiente positivo (> 0) obtido para a variável “intensidade de veículo” implica que se a variável passar para um nível superior, ou seja a intensidade de veículos circulando na via diminuir, a função utilidade aumenta.

A Figura 4.10 mostra a preferência dos idosos entrevistados em relação às variáveis das calçadas de caracterização do aspecto de segurança.

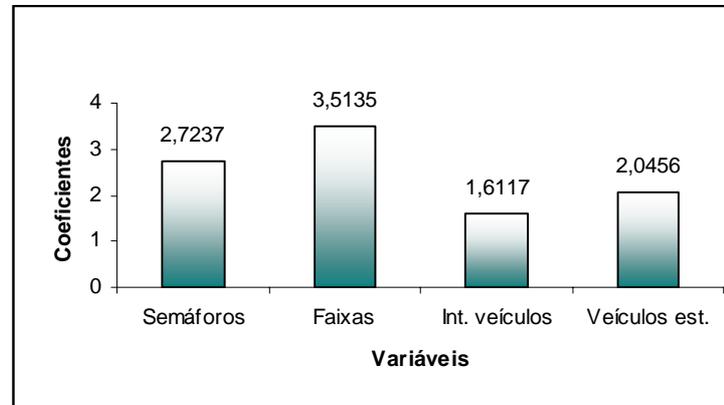


FIGURA 4.10 – Preferência dos idosos segundo as variáveis de SEGURANÇA.

Tabela 4.18 – Estimativas dos Coeficientes do aspecto de qualidade MEIO AMBIENTE

Variáveis da calçada	Coefficiente	Erro	Teste t	IC (t=2,5%)
Proteção c/ intempéries	1,5200	0,2826	5,3793	[0,97; 2,07]
Árvores ao longo	2,1336	0,2882	7,4042	[1,57; 2,69]
Visão em profundidade	1,8131	0,2847	6,3676	[1,26; 2,37]
Estética do ambiente	2,4716	0,2896	8,5348	[1,91; 3,04]

Os parâmetros estatísticos complementares obtidos depois das iterações estão mostrados na Tabela 4.19

Tabela 4.19 - Parâmetros estatísticos complementares – MEIO AMBIENTE

Parâmetros estatísticos complementares	Valores
n – número de casos considerados	491
L(β) – ln do valor da função verossimilhança no ajuste final	- 537,327
L(0) – ln do valor da função verossimilhança considerando todos os coeficientes iguais a zero	- 580,927
LR - teste de razão de verossimilhança (-2[L(0) – L(β)])	87,200
ρ ² - Pseudo coeficiente de determinação	0,075

A partir dos resultados obtidos dos testes estatísticos: t , LR (87,200 > 59,703) e ρ², podemos considerar satisfatórios os valores obtidos para os coeficientes das variáveis de caracterização dos aspectos ambientais das calçadas e espaços públicos urbanos. Os coeficientes com valores positivos (> 0) indicam que pode haver um aumento da utilidade da função à medida que uma variável de caracterização passa de um nível inferior (-) para um nível superior (+)

A função utilidade, segundo a preferência dos idosos para a qualidade dos aspectos MEIO AMBIENTE pode ser definida segundo a forma:

$$U_i = (1,52) \text{ Proteção intempéries} + (2,13) \text{ Árvores} + (1,81) \text{ Visão profundidade} + (2,47) \text{ Estética}$$

Através da análise dos fatores de proporcionalidade da função utilidade é possível verificar que a variável “estética do ambiente (2,47)” foi considerada a mais importante na caracterização da qualidade dos aspectos ambientais das calçadas e espaços públicos urbanos, segundo a preferência dos entrevistados, seguida da “existência de árvores ao longo da calçada (2,13)”, da “possibilidade de visão em profundidade do ambiente (1,81)” e da “existência de proteção contra intempéries nas calçadas (1,52)”.

A Figura 4.11, ajuda a visualizar a preferência dos idosos entrevistados em relação às variáveis das calçadas de caracterização do aspecto meio ambiente.

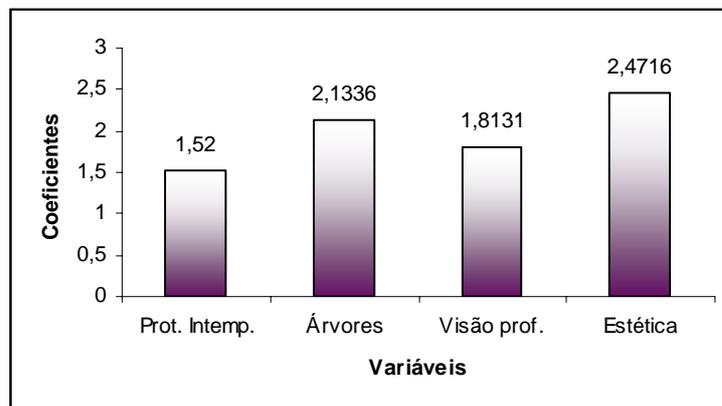


FIGURA 4.11 – Preferência dos idosos segundo as variáveis de MEIO AMBEINTE

A função utilidade de cada um dos aspectos de qualidade (conforto, segurança e meio ambiente) das calçadas e espaços públicos urbanos expressa a visão das pessoas idosas entrevistadas com referências às variáveis de caracterização apresentadas e é

capaz de representar, através de uma expressão matemática, a síntese geral de suas preferências.

Através da análise da função utilidade é possível separar as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos em forte e fracas que podem ser importantes para os técnicos durante a elaboração de um projeto de melhoria da qualidade das vias de circulação de pedestres, sejam eles idosos ou não.

5. CONCLUSÃO

Abordou-se nesta pesquisa a definição e a importância das variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos, que podem ser utilizadas como indicadores de qualidade, segundo os aspectos relacionados ao conforto, segurança e ambiental.

A metodologia empregada para a avaliação da qualidade das calçadas e espaços públicos urbanos destinados aos usuários idosos, foi desenvolvida a partir da utilização de duas técnicas de pesquisa de opinião.

A primeira, fazendo uso do Método de Delphi, envolveu o levantamento da opinião de técnicos relacionados às áreas de engenharia, arquitetura, fisioterapia, medicina, psicologia, educação física, transportes e enfermagem para a definição das principais variáveis de caracterização física e ambiental que podem ser utilizadas como indicadores de qualidade segundo os aspectos de conforto, segurança e meio ambiente.

Na segunda utilizou-se das técnicas de Preferência Declarada (PD) para avaliar, segundo a opinião de pessoas idosas, qual é a importância destas variáveis em para a avaliação da qualidade.

Os resultados obtidos a partir do emprego das duas metodologias de pesquisa permitem as seguintes conclusões:

- I. O emprego de uma metodologia semelhante à proposta por Delphi para a escolha das principais variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos que podem ser usadas como indicadores de qualidade, segundo os aspectos de conforto segurança e meio ambiente, durante um processo de avaliação das condições de caminhadas oferecidas aos usuários idosos mostrou-se adequado para a obtenção do consenso de opiniões dos especialistas e de fácil aplicação;

- II. O resultado final da pesquisa Delphi (técnica de consenso) demonstra que os técnicos, durante todas as etapas de entrevistas, escolheram como mais importantes as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e espaços públicos urbanos que estão relacionadas a um nível de serviço aceitável para a caminhada, de acordo com as características da cidade de Barretos, onde as pesquisas foram realizadas. Variáveis como, por exemplo: nível de ruído, qualidade do ar, sensação de odores, semáforos com tempo exclusivo para a travessia de pedestres, dentre outras, não foram citadas por não serem consideradas importantes no dia a dia dos moradores ou por não existirem na cidade;
- III. O método da preferência declarada (PD) escolhido para priorizar os desejos dos usuários idosos de calçadas e espaços públicos urbanos mostrou-se ser eficiente. Sua aplicação confirma a validade da ferramenta para medir de forma confiável tudo aquilo que se propôs.
- IV. As dificuldades encontradas no desenvolvimento da pesquisa estão relacionadas à estruturação do problema, envolvendo a escolha do modelo matemático e a organização e tratamento dos dados. O modelo escolhido “logit multinomial explodido” foi fundamental para a definição do experimento que utiliza respostas individuais a respeito da preferência de um conjunto de opções de variáveis, de forma a estimar funções utilidades que representam a satisfação que o usuário percebe quando avalia a qualidade do serviço oferecido;
- V. A definição do tamanho do conjunto de variáveis e níveis foi feita de acordo com a complexidade planejada para o projeto. A adoção do experimento fatorial fracionado proporcionou o estabelecimento de seis (6) combinações de níveis das variáveis geradas, de tal forma que foi possível aos entrevistados visualizarem simultaneamente, sem dificuldade de identificação, as alternativas através da observação dos

cenários retratados em cartões e, ordenarem estas alternativas, segundo suas preferências, de acordo com cada um dos aspectos de qualidade;

- VI. O método empregado para a entrevista mostrou-se muito positivo e interessante. Os entrevistados tiveram grande facilidade em visualizar, interpretar e ordenar os cartões representativos dos cenários dos ambientes selecionados. Os entrevistados demonstraram muito interesse em participar na pesquisa de avaliação da qualidade das calçadas e espaços públicos urbanos e a interação com entrevistador ocorreu de forma amigável;
- VII. A análise dos parâmetros estatísticos, calculados para avaliar o desempenho do modelo adotado no desenvolvimento do trabalho, revela que a estimativa dos coeficientes de cálculo das funções utilidades dos aspectos de qualidade, de conforto, segurança e meio ambiente, das calçadas e espaços públicos urbanos, pode ser considerada de confiabilidade significativa;
- VIII. A análise das funções utilidades estimadas para cada um dos aspectos de qualidade revela que o ambiente preferido pelas pessoas idosas para as caminhadas deve apresentar, em primeiro lugar, condições de confortáveis para a movimentação sem a existência de obstáculos ou quaisquer outros elementos que dificultam a caminhada e também oferecer segurança, principalmente durante a travessia das ruas. Posteriormente, preferem os usuários idosos que o ambiente das caminhadas esteja dentro de um contexto agradável, rodeado de árvores e de boa aparência;
- IX. Os resultados obtidos durante o desenvolvimento do trabalho, tanto através do uso da técnica de Delphi, para a obtenção da opinião de especialistas, como a utilização de técnicas de Preferência Declarada, para avaliar a opinião dos usuários sobre os indicadores de qualidade das calçadas e espaços públicos urbanos demonstram que estes

procedimentos podem se constituir em importantes mecanismos para auxiliar técnicos e administradores públicos em processos de avaliação de qualidade de sistemas de transportes urbanos.

6. FONTES CONSULTADAS

- ABDULSATTAR, H.N. e MCCOY, P.T. (1999). **“Effects of Drivers’Age on the Comprehension of a Pedestrian Right-of-Way Warning Sign**, Transportation Research Record 1674, pp.27-31, 1999.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Adequação das Edificações e do Mobiliário Urbano à Pessoa Deficiente**. NBR-9050/85, Rio de Janeiro: ABNT,1985.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Acessibilidade de Pessoas portadoras de Deficiência a Edificações, Espaços, Mobiliários e Equipamentos Urbanos**. NBR-9050/94, Rio de Janeiro: ABNT,1994.
- AQUINO, W.A. **A Demanda por Transportes no Rio de Janeiro**, Revista Via urbana, ano 7, pp. 43-44, 1997.
- BEDARD, M.; GUYATT, G.H.; STONES, M.J.; HIRDES, J.P. **The Independent Contribution of Driver, Crash, and vehicle Characteristics to Driver Fatalities**, Accident Analysis and Prevention 34, pp. 717 – 727, 2002.
- BENEKOHAL, R.F.; MICHAELS, R.M.; SHIM, E.; RESENDE, P.T.V.**Effect of Aging on Older Drivers Travel Characteristics**, Transportation Research Record 1438, pp.91-97, 1994.
- BERQUÓ, E. **Algumas Considerações Demográficas sobre o Envelhecimento da População Brasileira**, In: Seminário Internacional – Envelhecimento Populacional, Brasília. MPAS, p. 1, 1996.
- BOUCINHAS, M.P.N. **Projeto Piloto – Deficientes Físicos e Visuais**, equipe Técnica coordenada por Maria da Penha Nobre Boucinhas. São Paulo. Companhia de Engenharia de Tráfego, Julho 1980.
- BRASIL – Decreto n. 1.948 de 03 de julho de 1996. Regulamenta a lei n.8.842 de 04 de janeiro de 1994. **Dispõe sobre a Política Nacional do Idoso, e dá outras providências**. MJ / Secretaria Nacional dos Direitos Humanos, Brasília 1998.
- BRASIL – Lei n.10.098 de 19 de dezembro de 2000. **Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida**.
- BRASIL – Lei n. 10.257 de 10 de julho de 2001. **Estatuto das Cidades** - regulamenta os artigos 18 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- BRASIL – Lei n. 3.561 de 1997. **Estatuto do idoso** - que dispõe sobre o Estatuto do idoso e dá outras providências e aos Apensados.
- BRASIL – Lei n. 8.842 de 04 de janeiro de 1994. **Dispõe sobre a Política Nacional do Idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências**. MJ / Secretaria Nacional dos Direitos Humanos, Brasília 1998.
- BURKHARDT, J. E. **Mobility Changes – Their nature, Effects and Meaning for Elders – Who Reduce or Cease Driving”**, Transportation Research Record 1671, pp.11-17, 1999.
- CARDOSO, M.A.C.C. **O que todos precisam saber sobre Barreiras Arquitetônicas**. São Paulo, Fundo Social de Solidariedade do Estado de São Paulo, 1992.
- CARPINETTI, L.C.R. **Planejamento e Análise de Experimentos**. Apostila de Aula - Departamento de Engenharia de Produção, EESC/USP - São Carlos, p.223, 2003.

- CBTU-METROFOR. **Estação Projeto Conceitual**, Fortaleza, 1979.
- CODATU - **Relatório da Conferência de Dacar sobre Transportes Urbanos**. Revista dos Transportes Públicos – ANTP. 09, 1980.
- COHEN, R. **Acessibilidade e Integração Socioespacial das Pessoas com Dificuldade de Locomoção**. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 1998.
- CET - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRAFEGO. **Fatos e Estatísticas dos Acidentes de Trânsito em São Paulo**. São Paulo, p. 49, 2000.
- CET - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRAFEGO. **Áreas de Pedestres – Conceito**. Boletim Técnico da CET nº 17, São Paulo, 1978.
- COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ. **CD-ROM Pesquisa Origem-Destino**. Fundação Instituto de Administração – FIA-USP, Cidade Universitária, São Paulo, 1998.
- CONDE, G.C. In: **Seminário sobre Acessibilidade ao Meio Físico - 6 Anais**, Brasília: CORDE, 1994.
- DALKEY, N.; HELMER, O. **An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts**. Management Science, vol.9, nº 9, 1963.
- DEVON COUNTY COUNCIL. **Traffic Calming Guidelines**. Engineering and Planning Department, 2 ed., Great Britain, 1991.
- DISSANAYAKI, S.; LIE, J.J. **Factors Influential in Making an Injury Severity Difference to Older Drivers Involved in Fixed Object - Passenger Car Crashes**. Accident Analysis and Prevention 34, pp. 609 – 618, 2002.
- DIXON, L. **Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems**. Transportation Research Record 1538, pp.1-9, 1996.
- DRAKOPOULOS, A.; LYLES, R. W. **Driver Age as a factor in Comprehension of Left-Turn Signals**. Transportation Research Record 1573, pp.76-85, 1997.
- DULISSE, B. **Older Drivers and Risk to Other Users**. Accident Analysis and prevention Vol.29, nº. 5, pp.573-582, 1997.
- FERREIRA, M. A .G.; SANCHES, S. P. **Avaliação do Conforto e Segurança dos pedestres**. Anais 10º Congresso Panamericano de Ingenieria de Tránsito y Transporte. Santander, Espanha, pp. 243-253, 1997.
- FERREIRA, M. A G.; SANCHES, S. P. **Evaluating the Safety and Quality of Urban Pedestrian Spaces**. Anais in Civil and Environmental Engineering Conference, Asian Institute of technology, Thailand, Vol.4, section I, pp. 1.21 – 1.30, 1999.
- FONTAINE, H.; GOURLET, Y. **Fatal Pedestrian Accidents in France: A Typological Analysis**. Accidents Analysis and Prevention, Vol.29, nº.3 pp.303-312, 1997.
- FOTOS ANTIGAS DA CIDADE DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.prodiam.sp.gov.br/dph/acervos/>>. Acesso em: 02 jun. 2003.

FOTOS BONDES DE TRAÇÃO ANIMAL. Disponível em: <<http://www.wvp.hpg.ig.com.br/ilhbd1.html>>. Acesso em: 02 jun. 2003.

FOTOS BONDES ELÉTRICOS. Disponível em: <<http://www.stm.sp.gov.br/pitu2020/retrospec/historia.htm>>. Acesso em 02 jun. 2003.

FOTOS CONGESTIONAMENTO EM SÃO PAULO (1960). Disponível em: <<http://fotos.terra.com.br/album.cgi/477998>>. Acesso em: 30 out. 2004.

FOTOS CONGESTIONAMENTO EM SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.terra.com.br/cgi-bin/index_frame/carroonline/capa_transito.htm>. Acesso em: 02 jun. 2003.

FRUIN, J.J. **Pedestrian Planning and Design**. Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, New York, 1971.

FUGGER, T.F.Jr.; RANGLES, B.C.; STEIN, A.C.; WHITING, W.C.; GALLAGHER, B. **Analysis of Pedestrian Gait and Perception-Reaction at Signal-Controlled Crosswalk Intersections**. Transportation Research Record 1705, pp.20-25, 2000.

GONDIM, M. F. **Transporte Não Motorizado na Legislação Urbana no Brasil**. Tese de Mestrado – COPPE/UFRJ, 2001.

HAMED, M.M. **Analysis of Pedestrians Behavior at Pedestrian Crossings**. Safety Science 38 pp.63-82, 2001.

HANOWSKI, R. J.; KANTOWITZ, B. H. **Driver Memory Retention of In-Vehicle Information System Messages**. Transportation Research Record 1576, pp.8-16, 1997.

HAYAKAWA, H.; FISCHBECK, P.S.; FISCHNOFF, B. **Traffic Accident Statistics and Risk Perception in Japan and The United States**. Accident Analysis and Prevention 32, pp. 827 – 835, 2000.

HAZAN, V.M. **Acessibilidade ao Meio Físico e a Conquista do Espaço**. Trabalho apresentado no VI Seminário Iberoamericano de Acessibilidade ao Meio Físico, junho, 1994.

HIJAR, M.C.; KRAUS, J.F.; TOVAR, V.; CARRILLO, C. **Analysis of Fatal Pedestrian Injuries in México City, 1994-1997**. International Journal of the Care Injured 32 , pp. 279-284, 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil**, 2000.

KALACHE, A; Veras, R.P.; Ramos, L.R. **Envelhecimento da População Mundial: Um Desafio Novo**. Saúde Publica - São Paulo, 1987.

KESKINEN, E. ; OTA, H.; KATILA, A. **Older Drivers Fail in Intersections: Speed Discrepancies between Older and Younger Male Drivers**. Accident Analysis and Prevention, Vol.30, n.º.3, pp.323-330, 1998.

KHISTY, C.J. **Evaluation of Pedestrian Facilities: Beyond the Level-of-Service Concept**. Transportation Research Record 1438, pp.45-50, 1994.

KROES, E.P.; SHELDON, R.J. **Stated Preference Methods: An Introduction**. Journal of Transport Economics and Policy, V.XXII, n.1, p.11-25, 1998.

- LAMBRE, D.; SUMMALA, H.; HYVARINEN, L. **Driving Performance of Drivers With Impaired Central Visual Field Acuity**. *Accident Analysis and Prevention* 34, pp. 711 – 716, 2002.
- LARN, L.T.; NORTON, R.; WOODWARD, M.; CONNOR, J. e AMERATUNGA, S. **Passenger Carriage and Car Crash Injury: a Comparison Between Younger and Older Drivers**. *Accident Analysis and Prevention* 35 pp. 861 – 867, 2003.
- LONG, E.; MORRISON, J.; BALOG, J. **Baltimore Region Elderly Activity Patterns and Travel Characteristics Study**. 80th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Paper Number 01-0544, 2001.
- MONTEIRO, C.A.S. **Problemas de Pedestres Idosos Durante a Travessia de uma Via Arterial Perigosa em Belém-PA**. Disponível em: <<http://www.ufba.br/~conpsi/conpsi1999/P115.html>>. Acesso em: 05 maio 2002.
- MORETTI, R.S. **Crítérios de Urbanização para Empreendimentos Habitacionais**. Tese de Doutorado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- MCGWIN, G. Jr.; BROWN, D.B. **Characteristics of Traffic Crashes among Young, Middle-aged, and Older Drivers**. *Accident Analysis and Prevention* 31, pp. 181-198, 1999.
- NAYLOR, D. W.; GRAHAM, J. R. **Intersection Design and Decision-Reaction Time for Older Drivers**. *Transportation Research Record* 1573, pp.68-71, 1997.
- NEUFERT, E. **Arte de Projetar em Arquitetura**. Ed Gustavo Gilli, 4 ed., São Paulo, 1974.
- NOVAES, A.G.N e ALVARENGA, A.C. **Logística Aplicada**. Livraria Editora Pioneira, São Paulo, p.268, 1997.
- OXLEY, J.; FILDES, B.; IHSEN, E.; DAY, R.; CHARLTON, J. **An Investigation of Road Crossing Behaviour of Older Pedestrians**. Monash University Accident Research Centre – Report: 81, 1997.
- PARKER, D.; MACDONALD, L.; RABBITT, P.; SUTCLIFFE, P. **Elderly Drivers and their Accidents: the Aging Driver Questionnaire**. *Accident Analysis and Prevention* 32, pp.751-759, 2000.
- PREUSSER, D.F.; WELLS, J.K.; WILLIAMS, A.F.; WEINSTEIN, H.B. **Pedestrian Crashes in Washington., D.C and Baltimore**. *Accident Analysis and Prevention* 34, pp. 703 – 710, 2002.
- PREUSSER, D. F. ; WILLIAMS, A. F. ; FERGUSON, S. A. ; ULMER, R. G.; WEINSTEIN, H. B. **Fatal Crash Risk for Older Drivers at Intersections**. *Accident Analysis and Prevention* Vol. 30, n°. 2 , pp.151-159, 1998.
- PRINZ, D. **Urbanismo 1**. Projecto Urbano, Lisboa, Editorial Presença, 1980.
- RETTING, R. A. **Traffic Engineering Approaches to Improving Pedestrian Safety**. *Transportation Quarterly*, Vol.53, n°.2, Spring, pp.87-99, 1999.
- SARKAR, S. **Determination of Service Levels for Pedestrians, with European Examples**. *Transportation Research Record* 1405, pp.35-42, 1993.
- SARKAR, S. **Evaluation of safety for Pedestrians at Macro and Microlevels in urban Areas**. *Transportation Research Record* 1502, pp.105-118, 1995.

- TARAWNEH, M.S.; MCCOY, P.T.; BISHU, R.R.; BALLARD, J.L. **Factors Associated with Driving Performance of Older Drivers**. Transportation Research Record 1405, pp.64-71, 1993.
- TAVRES, D.R.; KUHN, E.M.; LAYDE, P.M. **Age and Gender Patterns in Motor Vehicle Crash Injuries: Importance of Type of Crash and Occupant Role**. Accident Analysis and Prevention 33, pp. 167 – 172, 2001.
- TAYLOR, B. D.; TRIPODES, S. **The Effects of Driving Cessation on the Elderly with Dementia and their Caregivers**. Accident Analysis and Prevention Vol. 33, pp.519-528, 2001.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Special Report 209: Highway Capacity Manual**. National Research Council, Washington D.C., 1994
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual**. National Research Council, Washington D.C., 2000.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Research Problem Statements for Pedestrians**. Circular nº 480 , January, pp.1-10, 1998.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Accessibility of Automated fare Vending and Collection for Customers with Disabilities**. nº 32, November, pp.1-8, 1998.
- UBIERNA, J. A. **Normas Técnicas: Panorâmica Internacional e Análise dos Casos mais Significativos**. In: Seminário sobre Acessibilidade ao Meio Físico, 6, Anais Brasília: CORDE, 1994.
- UBIERNA, J. A. **Recomendações para Acessibilidade no Transporte**. In: Seminário sobre Acessibilidade ao Meio Físico, 6, Anais Brasília: CORDE, 1994.
- WHITELEGG, J. **The Principle of Environmental Traffic Management**. In: Rodney Tolley 2 ed., cap.5, The Greening of urban Transport. Planning for Walking & Cycling in Western Cities, England, John Wiley & Sons Ltd, 1995.
- WOOD, J. M.; TROUTBECK, R. J. **Effect of Age and Visual Impairment on Driving and Vision Performance**. Transportation Research Record 1438, pp.84-90, 1994.
- WRIGHT, C. L. **Facilitando o Transporte para Todos**. Banco Internacional de Desenvolvimento, Washington, D.C., 2001.
- ZAJAC, S.S.; IVAN, J.N. **Factors Influencing Injury Severity of Motor Vehicle Crossing Pedestrian Crashes in Rural Connecticut**. Accident Analysis and Prevention 35, pp. 369 – 379, 2003.
- ZEGEER, C. V. ; STUTTS, J. C. ; HUANG, H. ; ZHOU, M.; RODGMAN, E. **Analysis of Elderly Pedestrian Accidents and Recommended Countermeasures**. Transportation Research Record 1405, pp.56-63, 1993.
- ZHOU, M. e LYLES, R. W. **Mobility patterns of the Next Generation of Older Persons**”, Transportation Research Record 1573, pp.99-104, 1997.
- YÁZIGI, E. **O Mundo das calçadas**. São Paulo, Humanitas, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE 01
QUESTIONÁRIO 1 (DELPHI)

	<p>NÚCLEO DE ESTUDOS DE TRANSPORTES URBANOS SUSTENTÁVEIS (UFSCar – DECiv)</p> <p>PESQUISA DE OPINIÃO PARA DEFINIÇÃO DE INDICADORES DA QUALIDADE DAS CALÇADAS PARA ATENDER A PESSOAS IDOSAS</p>	
---	---	---

Registre, na ordem de importância, quatro fatores, que na sua opinião podem ser considerados, pelos idosos, como indicadores dos aspectos de **CONFORTO**; **SEGURANÇA** e **CONDIÇÕES DO MEIO AMBIENTE**, durante um processo de avaliação da qualidade das calçadas, utilizadas para o deslocamento. Atribua, também, a cada um dos fatores assinalados uma nota (0 a 5), que represente o grau de importância do indicador, segundo sua opinião.

CONFORTO		
Ordem	Indicador	Nota (0-5)
1ª		
2ª		
3ª		
4ª		

CONFORTO:
Bem estar e comodidade durante as caminhadas

Indicadores Sugeridos:

- (A) Estado de conservação do piso;
- (B) Largura útil da calçada (disponível para os pedestres);
- (C) Inclinação transversal da calçada;
- (D) Inclinação longitudinal da calçada (subida/descida);
- (E) Degraus ao longo das calçadas;
- (F) Disposição do mobiliário urbano e dos equipamentos públicos sobre a calçada (banca de jornal, orelhões, hidrantes, caixa de correio, etc.);
- (G) Material utilizado no revestimento do piso da calçada (derrapante, rugoso, etc.);
- (H) Limpeza da calçada;
- (I) Placas com indicação dos nomes das ruas, nas esquinas;
- (J) Outros (indique).

SEGURANÇA		
Ordem	Indicador	Nota (0-5)
1ª		
2ª		
3ª		
4ª		

SEGURANÇA:
Condições daquilo que se pode confiar (possibilidade de conflitos entre pedestres, com veículos, quedas, etc.)

Indicadores Sugeridos:

- (A) Altura da guia separando a rua da calçada;
- (B) Vigilância com policiais nas calçadas;
- (C) Faixas de travessias para pedestres nos cruzamentos das ruas;
- (D) Semáforos com tempo exclusivo para pedestres nos cruzamentos das ruas;
- (E) Intensidade de fluxo de veículos na rua ao longo da calçada;
- (F) Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuam a altura livre);
- (G) Adequação de iluminação (natural / artificial);
- (H) Veículos estacionados na rua, ao longo das calçadas (formando uma espécie de proteção para a calçada);
- (I) Densidade de pedestres sobre a calçada;
- (J) Outros (indique).

CONDIÇÕES DO MEIO AMBIENTE		
Ordem	Indicador	Nota (0-5)
1ª		
2ª		
3ª		
4ª		

CONDIÇÕES DO MEIO AMBIENTE:
Condições que cercam ou envolvem a paisagem urbana (qualidade do espaço urbano)

Indicadores Sugeridos:

- (A) Arborização (vegetação) ocupando uma faixa ao longo das calçadas;
- (B) Estética do ambiente (aspectos urbanísticos dos imóveis ou meio físico localizados ao longo das calçadas);
- (C) Nível de ruído;
- (D) Região da cidade em que se insere a calçada (residencial, comercial, mista, etc.);
- (E) Qualidade do ar;
- (F) Sensação de odores;
- (G) Proteção contra intempéries (chuva, vento, radiação solar, etc.);
- (H) Visão em profundidade (visão panorâmica);
- (I) Tamanho das quadras (comprimento dos quarteirões);
- (J) Outros (indique).

Observações:

CARACTERÍSTICAS DO ENTREVISTADO	
Área de formação	Atuação
<input type="checkbox"/> Exatas: Eng., outras (.....)	<input type="checkbox"/> Planejamento
<input type="checkbox"/> Humanas: Arq., outras (.....)	<input type="checkbox"/> Projeto - Construção
<input type="checkbox"/> Saúde: (.....)	<input type="checkbox"/> Ensino

APÊNDICE 02
QUESTIONÁRIO 2 (DEPHI)

	<p>NÚCLEO DE ESTUDOS DE TRANSPORTES URBANOS SUSTENTÁVEIS (UFSCar – DECiv)</p> <p>PESQUISA DE OPINIÃO PARA DEFINIÇÃO DE INDICADORES DA QUALIDADE DAS CALÇADAS PARA ATENDER A PESSOAS IDOSAS</p>	
---	--	---

Atribua a cada um dos fatores abaixo uma nota (0 a 5), que represente o grau de importância do indicador, segundo sua opinião.

CONFORTO: Bem estar e comodidade durante as caminhadas

Indicadores Sugeridos:

- (A) Estado de conservação do piso; ()
 (B) Largura útil da calçada (disponível para os pedestres); ()
 (C) Inclinação transversal da calçada; ()
 (D) Inclinação longitudinal da calçada (subida/descida); ()
 (E) Degraus ao longo das calçadas; ()
 (F) Disposição do mobiliário urbano e dos equipamentos públicos sobre a calçada (banca de jornal, orelhões, hidrantes, caixa de correio, etc.; ()
 (G) Material utilizado no revestimento do piso da calçada (derrapante, rugoso, etc.); ()
 (H) Limpeza da calçada; ()
 (I) Placas com indicação dos nomes das ruas, nas esquinas; ()
 (J) Outros (indique).

Atribua a cada um dos fatores abaixo uma nota (0 a 5), que represente o grau de importância do indicador, segundo sua opinião.

SEGURANÇA: Condições daquilo que se pode confiar (possibilidade de conflitos entre pedestres, com veículos, quedas, etc.)

Indicadores Sugeridos:

- (A) Altura da guia separando a rua da calçada; ()
 (B) Vigilância com policiais nas calçadas; ()
 (C) Faixas de travessias para pedestres nos cruzamentos das ruas; ()
 (D) Semáforos com tempo exclusivo para pedestres nos cruzamentos das ruas; ()
 (E) Intensidade de fluxo de veículos na rua ao longo da calçada; ()
 (F) Altura livre disponível sobre a calçada (vegetação ou obstáculos que diminuam a altura livre); ()
 (G) Adequação de iluminação (natural / artificial); ()
 (H) Veículos estacionados na rua, ao longo das calçadas (formando uma espécie de proteção para a calçada); ()
 (I) Densidade de pedestres sobre a calçada; ()
 (J) Outros (indique).

Atribua a cada um dos fatores abaixo uma nota (0 a 5), que represente o grau de importância do indicador, segundo sua opinião.

CONDIÇÕES DO MEIO AMBIENTE: Condições que cercam ou envolvem a paisagem urbana (qualidade do espaço urbano)

Indicadores Sugeridos:

- (A) Arborização (vegetação) ocupando uma faixa ao longo das calçadas; ()
 (B) Estética do ambiente (aspectos urbanísticos dos imóveis ou meio físico localizados ao longo das calçadas); ()
 (C) Nível de ruído; ()
 (D) Região da cidade em que se insere a calçada (residencial, comercial, mista, etc.); ()
 (E) Qualidade do ar; ()
 (F) Sensação de odores; ()
 (G) Proteção contra intempéries (chuva, vento, radiação solar, etc.); ()
 (H) Visão em profundidade (visão panorâmica); ()
 (I) Tamanho das quadras (comprimento dos quarteirões); ()
 (J) Outros (indique).

Observações:

CARACTERÍSTICAS DO ENTREVISTADO	
Área de formação	Atuação
<input type="checkbox"/> Exatas: Eng., outras (.....)	<input type="checkbox"/> Planejamento
<input type="checkbox"/> Humanas: Arq., outras (.....)	<input type="checkbox"/> Projeto - Construção
<input type="checkbox"/> Saúde: (.....)	<input type="checkbox"/> Ensino

APÊNDICE 03
QUESTIONÁRIO PREFERÊNCIA DECLARADA

APÊNDICE 04
CENÁRIOS

CONFORTO	SEGURANÇA	AMBIENTE
		
		
		
		
		
		

APÊNDICE 05
PLANILHA DE RESPOSTAS

PREFERÊNCIA DECLARADA
RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

RESP	CONFORTO						SEGURANÇA						AMBIENTE					
1	02	04	01	03	05	06	03	02	05	06	04	01	04	06	01	02	03	05
2	04	02	01	03	05	06	03	02	05	01	06	04	04	05	02	01	06	03
3	02	04	03	01	06	05	02	01	06	03	05	04	02	04	06	03	01	05
4	01	02	04	03	06	05	03	02	06	05	01	04	06	02	03	04	05	01
5	01	02	03	04	05	06	02	03	01	06	05	04	02	04	06	03	01	05
6	02	03	01	06	04	05	01	02	03	05	04	06	06	05	02	04	01	03
7	01	04	02	03	06	05	06	02	03	05	01	04	04	02	06	03	05	01
8	03	02	04	01	06	05	01	06	03	02	05	04	02	04	06	03	01	05
9	01	04	02	05	03	06	03	02	06	01	05	04	02	05	01	06	04	03
10	04	02	01	03	06	05	03	01	02	06	05	04	02	06	01	04	05	03
11	02	04	01	03	06	05	06	03	05	02	01	04	02	06	03	04	01	05
12	02	04	01	03	06	05	02	06	03	05	01	04	02	01	04	06	03	05
13	04	02	01	03	05	06	01	03	02	06	05	04	04	03	01	02	05	06
14	04	03	01	02	05	06	02	03	05	06	01	04	01	04	06	05	02	03
15	04	01	03	05	02	06	03	02	06	01	05	04	02	03	04	01	05	06
16	02	03	04	01	05	06	03	02	06	05	01	04	02	03	01	06	04	05
17	04	02	03	01	05	06	02	03	05	06	01	04	03	04	02	01	06	05
18	01	03	06	04	02	05	03	05	06	02	01	04	02	03	06	04	05	01
19	04	02	03	01	05	06	03	02	01	06	05	04	04	01	02	06	03	05
20	03	01	04	02	05	06	03	02	06	01	05	04	06	02	04	03	01	05
21	04	02	03	01	06	05	02	03	01	05	06	04	02	04	03	01	05	06
22	03	01	04	02	06	05	03	02	06	01	05	04	02	03	04	01	05	06
23	04	03	02	01	05	06	02	01	03	06	05	04	06	04	02	03	01	05
24	01	03	04	02	05	06	03	02	01	05	06	04	01	05	02	03	04	06
25	02	01	04	05	03	06	03	02	05	06	01	04	04	02	06	01	03	05
26	02	04	03	05	01	06	02	06	03	05	01	04	01	04	02	06	03	05
27	01	04	02	05	03	06	03	06	02	04	05	01	02	05	01	06	03	04
28	04	02	03	01	05	06	02	03	01	05	06	04	01	03	05	02	04	06
29	04	01	03	02	06	05	03	02	06	05	01	04	05	04	02	01	03	06
30	01	02	04	03	06	05	03	02	06	05	01	04	01	05	03	02	06	04
31	01	03	04	02	06	05	02	03	06	05	01	04	02	06	04	03	01	05
32	04	02	03	01	06	05	01	02	03	05	06	04	02	06	04	03	01	05
33	02	01	04	05	03	06	02	03	01	06	05	04	03	01	04	02	05	06
34	02	01	04	05	03	06	02	06	03	01	05	04	06	04	02	03	01	05
35	02	04	03	01	06	05	02	01	03	05	06	04	03	06	04	02	01	05
36	02	01	04	03	05	06	03	05	06	02	01	04	01	02	03	04	06	05
37	01	04	03	02	06	05	02	06	03	05	01	04	04	06	02	03	05	01

continua

continuação

RESP	CONFORTO						SEGURANÇA						AMBIENTE					
38	03	04	01	06	02	05	01	03	05	02	06	04	06	02	04	03	01	05
39	01	03	05	04	06	02	03	05	06	01	02	04	02	04	01	06	03	05
40	02	03	04	06	01	05	03	02	06	05	01	04	06	02	04	03	01	05
41	01	03	02	04	06	05	03	02	06	05	01	04	01	04	02	05	06	03
42	01	04	03	02	06	05	02	03	06	05	01	04	02	04	01	03	06	05
43	02	01	04	05	03	06	03	02	05	01	04	06	06	02	04	01	03	05
44	01	04	02	06	03	05	03	02	06	05	01	04	06	02	01	04	03	05
45	01	03	04	02	06	05	05	01	04	02	03	06	01	03	04	02	06	05
46	02	04	03	01	05	06	02	01	03	05	06	04	01	04	03	06	02	05
47	04	01	02	03	06	05	02	03	05	01	06	04	01	03	02	04	06	05
48	02	01	04	03	05	06	03	01	02	06	05	04	02	04	01	05	06	03
49	01	03	04	02	05	06	03	05	06	01	02	04	02	01	06	04	03	05
50	04	03	01	02	06	05	03	02	05	06	01	04	02	03	05	01	04	06
51	04	02	01	03	06	05	01	02	03	06	05	04	04	06	02	03	01	05
52	01	03	02	04	05	06	01	03	06	02	05	04	04	03	02	01	05	06
53	01	04	03	06	05	02	02	03	06	01	04	05	02	04	01	03	06	05
54	04	01	02	03	05	06	02	03	01	05	06	04	04	03	05	02	01	06
55	02	04	03	01	05	06	06	02	03	01	05	04	02	01	04	05	06	03
56	01	04	03	02	05	06	03	02	05	06	04	01	04	06	01	05	02	03
57	01	04	02	03	05	06	02	03	06	05	01	04	04	03	02	01	05	06
58	01	02	04	03	06	05	02	03	06	05	01	04	03	04	06	01	05	02
59	01	02	03	04	06	05	03	02	06	05	01	04	05	03	04	02	01	06
60	01	02	03	04	06	05	02	03	01	06	05	04	04	01	02	03	05	06
61	03	02	04	01	06	05	01	02	06	03	05	04	01	05	02	03	04	06
62	02	01	03	04	05	06	02	03	01	06	05	04	02	06	04	03	01	05
63	04	03	02	01	06	05	02	03	05	01	06	04	02	04	05	03	01	06
64	01	03	04	02	05	06	03	02	06	05	01	04	04	03	01	06	02	05
65	04	01	02	06	03	05	05	02	03	06	01	04	02	06	01	04	03	05
66	04	02	03	01	06	05	03	02	06	01	05	04	04	02	03	06	01	05
67	02	04	03	01	05	06	03	02	06	05	01	04	02	03	06	04	01	05
68	01	03	04	02	06	05	03	05	01	02	06	04	06	02	03	04	01	05
69	04	02	03	05	06	01	03	01	02	05	06	04	01	04	05	02	06	03
70	02	04	03	05	01	06	03	02	05	01	05	04	01	02	03	06	04	05
71	02	04	05	03	01	06	03	02	05	04	01	06	04	01	05	06	03	02
72	01	04	02	03	06	05	03	05	06	01	02	04	02	03	01	04	06	05
73	04	01	02	03	06	05	03	02	06	05	01	04	02	01	04	06	03	05
74	01	04	02	03	06	05	01	03	05	06	02	04	02	04	05	03	01	06
75	02	04	03	01	05	06	03	01	06	02	05	04	02	01	03	04	05	06

continua

continuação

RESP	CONFORTO						SEGURANÇA						AMBIENTE					
76	04	02	03	01	06	05	03	02	01	05	06	04	01	02	04	05	06	03
77	02	04	03	01	05	06	03	01	02	06	05	04	04	02	03	01	06	05
78	02	04	03	05	01	06	01	03	02	06	05	04	04	01	05	06	03	02
79	04	02	03	01	06	05	02	03	01	05	06	04	01	04	05	02	03	06
80	01	04	02	03	06	05	01	02	03	05	06	04	03	02	06	04	01	05
81	03	04	01	02	05	06	02	03	05	06	01	04	01	03	04	02	06	05
82	04	03	01	02	05	06	03	06	02	05	04	01	02	03	04	01	05	06
83	01	04	02	06	05	03	03	02	06	05	01	04	04	02	06	05	01	03
84	02	03	04	01	05	06	02	03	01	05	06	04	04	02	03	06	01	05
85	03	04	01	05	02	06	05	01	03	06	02	04	02	06	03	04	01	05
86	01	04	02	03	06	05	02	03	05	06	01	04	03	04	02	06	01	05
87	01	02	03	04	06	05	03	06	02	05	01	04	05	01	03	02	06	04
88	01	04	05	03	02	06	02	03	06	01	05	04	06	02	01	05	04	03
89	01	03	02	04	05	06	03	02	06	01	05	04	06	03	01	05	04	02
90	01	04	02	03	06	05	05	03	02	06	01	04	02	04	06	05	01	03
91	02	03	04	01	05	06	03	01	02	06	05	04	06	04	02	03	01	05
92	01	02	04	03	06	05	03	02	01	06	05	04	02	01	04	06	03	05
93	02	04	01	03	05	06	03	02	01	05	06	04	02	04	06	03	05	01
94	01	04	03	02	06	05	03	02	06	05	01	04	01	02	04	05	06	03
95	01	04	03	02	05	06	03	02	06	01	05	04	02	05	01	04	03	06
96	01	02	04	03	06	05	02	03	01	06	05	04	04	02	01	03	05	06
97	04	02	03	01	05	06	03	02	01	05	06	04	04	02	03	06	01	05
98	04	01	02	03	06	05	03	06	02	05	01	04	02	04	01	06	03	05
99	01	02	03	04	06	05	03	02	06	05	01	04	01	02	06	05	03	04
100	01	03	04	06	02	05	03	05	06	02	01	04	02	04	03	06	01	05
101	01	02	06	05	04	03	03	01	02	05	06	04	02	04	01	06	03	05
102	04	02	01	03	05	06	03	02	01	05	06	04	04	02	01	06	03	05
103	04	03	05	01	02	06	02	06	05	03	01	04	01	06	03	04	02	05
104	02	04	01	03	05	06	05	02	03	06	01	04	01	04	02	06	03	05
105	01	02	03	04	05	06	02	03	06	05	01	04	01	06	02	04	03	05
106	01	03	02	04	06	05	02	03	05	06	01	04	02	03	06	04	05	01
107	03	02	01	04	06	05	01	03	02	06	05	04	01	04	05	06	03	02
108	02	04	01	03	06	05	02	03	06	05	01	04	06	04	02	01	03	05
109	01	02	04	03	05	06	02	03	06	05	01	04	01	05	06	03	04	02
110	02	04	03	01	06	05	02	03	06	05	01	04	02	06	04	03	01	05