

DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SIGNIFICATIVAS PARA O PEDESTRE EM UMA TRAVESSIA EM NÍVEL ATRAVÉS DO USO DA TÉCNICA DE PREFERÊNCIA DECLARADA

Samuel Herthel Cunha e Silva

Saulo Horta Barbosa

Leise Kelli de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia - DETG

RESUMO

Nos últimos anos, o modal a pé tem recebido significativa importância no contexto dos deslocamentos urbanos por se apresentar como a alternativa mais sustentável a movimentação de pessoas nos grandes centros. Como a maior distância do deslocamento a pé é percorrida sobre calçadas, as técnicas e modelos concentram-se, em sua maioria, na avaliação destes trechos. Em relação às travessias, apenas a questão de segurança é avaliada, principalmente, devido ao volume de acidentes e mortes que ocorrem nestes locais. Contudo, outros atributos da travessia influenciam na escolha do local e do momento de travessia, refletindo diretamente sobre a percepção de qualidade para o usuário. Visando detectar e mensurar a importância destes outros atributos em relação à segurança, este artigo apresenta um levantamento dos atributos mais significativos para os pedestres em relação à travessia e determina, através da técnica da Preferência Declarada, qual a percepção de qualidade em relação às travessias.

ABSTRACT

In recent years, the walking modal has received significant importance in the context of urban movements by presenting itself as a sustainable alternative to people movement in large cities. As the largest distance in movement by foot is traveled on sidewalks, techniques and models are concentrated mostly in the evaluation of these places. In relation to crossings, only the security issue is evaluated, mainly due to the volume of accidents and deaths that occur in these locations. However, other attributes of the crossing influence the choice of place and time of crossing, reflecting directly on the perception of quality for the user. To detect and measure the importance of these other attributes in relation to security, this article presents a survey of the most significant attributes for pedestrians on crossing and determines, through the stated preference technique, which the perception of quality in relation to street crossing.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, estudiosos do assunto e técnicos do poder público têm dedicado maior atenção ao pedestre, tornando cada vez mais comum a reconstrução de calçadas, a recuperação de espaços urbanos e a priorização do pedestre buscando, desta forma, promover este modo de transporte junto ao usuário como uma alternativa mais sustentável e saudável do que o transporte motorizado.

No entanto, é importante considerar que, a execução destas intervenções no meio urbano sofre com o déficit de parâmetros e instrumentos de análise que, além de avaliar as rotas em estudo, indiquem as intervenções a serem realizadas para melhoria real do caminho. Neste contexto, diversas metodologias de avaliação de calçadas têm sido desenvolvidas e aprimoradas visando avaliar as rotas de pedestre em relação à sua adequação ao fluxo de pedestres e em relação a forte e subjetiva interação entre o usuário e o ambiente.

Embora seja plausível enumerar uma dezena de metodologias de avaliação de calçadas que abordam o tema de diferentes formas: desde o pragmatismo da contagem volumétrica em relação à dimensão da calçada até modelos mais subjetivos que avaliam o ambiente e a continuidade arquitetônica das intervenções, pouco se avaliou sobre as travessias de pedestre.

É importante salientar que a avaliação de qualquer rota de pedestre inclui, quase sempre, locais de travessia onde a interação entre o pedestre, o ambiente e o fluxo de automóveis ocorre de maneira completamente distinta.

Na revisão da literatura, é possível encontrar modelos de avaliação de travessias de pedestre, no entanto, tais modelos, em sua maioria, resumem-se a extensão dos modelos de calçada ou a análise das condições de segurança no local de travessia. Pouca literatura existe acerca dos motivos que levam o pedestre a escolher um determinado local de travessia e quais as características são mais relevantes. Os modelos mais abrangentes sobre o assunto reservam-se, prioritariamente, a análise de travessias em desnível e/ou semaforizadas, por vezes desconsiderando que durante uma caminhada regular no meio urbano, a maior parte das travessias ocorre em nível e em local não semaforizado.

Neste contexto, este artigo apresenta o levantamento dos parâmetros e características do local de travessia que mais influenciam a escolha do pedestre no momento da travessia. A determinação destes parâmetros permite uma intervenção mais criteriosa por parte dos projetistas e subsidia a elaboração de um modelo de avaliação específico para travessia não semaforizada que não considere apenas o fluxo ou a segurança.

Para definição destes parâmetros, foi realizada uma revisão bibliográfica onde se analisou modelos de avaliação de calçadas e travessias para escolha das características a serem consideradas como atributos na pesquisa de preferência declarada objetivando identificar os pesos relativos de cada um dos parâmetros avaliados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A crescente preocupação com o modo à pé pode ser percebida também pela preocupação política relacionada à questão, conforme apontado por Aguiar (2003), que pontua a preocupação do parlamento comum europeu que, já em 1988, aprovou legislação específica para promover os Direitos do Pedestre. No Brasil, o mesmo fato é citado por Mello (2008) que exemplifica esta preocupação enumerando programas municipais para o tratamento de rotas de pedestres como o Programa Passeio Livre de São Paulo, Projeto Calçada para Todos de Manaus, Programa de Prioridade ao Pedestre de Belo Horizonte e Projeto Rio Cidade do Rio de Janeiro.

No meio acadêmico, esta preocupação pode ser percebida pela realização de diversos estudos relacionados à avaliação de calçadas. Aguiar (2003), no estudo da análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas, apresenta um levantamento das metodologias desenvolvidas entre 1971 e 1998, com destaque para a metodologia de Khisty, considerada como a mais completa e de Sakkar como a de mais fácil aplicação pela autora.

Em âmbito nacional merece consideração o estudo realizado por Ferreira e Sanches (2001) onde os autores, com base em uma metodologia similar a desenvolvida por Khisty, desenvolvem um índice de qualidade de calçadas (IQC). Este índice se baseia na avaliação dos atributos físicos e da qualidade ambiental (segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual) de um determinado trecho de calçada para estabelecer uma nota e um nível de serviço. Este trabalho se destaca também por quantificar a importância de cada um destes atributos com base em uma pesquisa de opinião feita junto à população da cidade de São Carlos – SP.

Neste contexto, Gold (2003) salienta a importância da avaliação das travessias como parte da análise de qualidade das rotas de pedestre, uma vez que representam, normalmente, 10% do percurso percorrido. Existem ainda estudos mais específicos, como o realizado por Keppe Junior (2007), que se destina a análise das condições de travessia para um grupo particular de pedestres, no caso, deficientes físicos. No entanto, a importância das travessias de pedestre é normalmente atribuída às condições especiais de segurança. Araújo (1999) salienta a importância deste aspecto apontando levantamento do DENATRAN de 1995 que mostra que aproximadamente 30% dos acidentes de trânsito no Brasil são atribuídos aos atropelamentos.

É sabido, no entanto, que outros fatores influenciam na escolha do pedestre sobre a travessia. Segundo Araújo (1999), atrasos excessivos no atravessamento podem levar o pedestre a se precipitar no atravessamento, o que incorre em uma travessia insegura. Para Mello (2008), além do tempo de atraso, outras características específicas do local de travessia influenciam no comportamento e na qualidade do serviço prestado ao pedestre como, o espaço para acomodação de pedestres, a ocorrência de acidentes, a velocidade do fluxo de veículos, as condições de visibilidade para pedestres e motoristas, a hierarquização viária e a realização de campanhas educativas. Muitos destes aspectos estão ligados também a questão da segurança, no entanto, refletem também condições de fluidez e conforto para o usuário do modo à pé.

No intuito de melhor compreender o comportamento do pedestre e quais as características são significativas para a escolha do local de travessia, o estudo ora em discussão buscou levantar, dentre características de uma travessia de pedestres previamente selecionadas, qual a importância de cada uma para o pedestre.

3. METODOLOGIA

Alguns métodos matemáticos e estatísticos, como a Preferência Revelada e a Preferência Declarada (PD), são comumente utilizados para obtenção das informações relevantes junto aos usuários de um bem ou serviço (Martins *et al.*, 2003).

A técnica de Preferência Declarada, utilizada para a elaboração do presente estudo, baseia-se no princípio de que qualquer bem ou serviço pode ser descrito em termos de atributos que lhes caracterizam e seus respectivos níveis condicionais. De acordo com Martins *et al.* (2003), através da PD é possível identificar a importância relativa de cada característica em relação às demais, permitindo uma posterior configuração do bem ou serviço mais próxima dos anseios dos usuários.

Matematicamente, pode-se definir a técnica de Preferência Declarada como uma família de técnicas que estimam uma função utilidade a partir das respostas individuais sobre a preferência dos entrevistados (Kroes e Sheldon, 1988 *apud* Martins *et al.*, 2003).

De acordo com Novaes *et al.* (2006), o uso da utilidade para medir a satisfação que um consumidor extrai de um bem ou serviço advém da Teoria Clássica do Consumidor. Assim, a função utilidade normalmente assume a forma de modelos aditivos compensatórios, já que se pode melhorar um atributo piorando outro, e assim manter o mesmo nível de utilidade.

Esta função apresenta a seguinte configuração geral:

$$U = a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_n \cdot X_n \quad (1)$$

em que:

U : medida de utilidade;
 X_n : atributo do produto ou serviço; e
 a_n : coeficientes do modelo.

Os coeficientes do modelo podem ser utilizados para várias finalidades, entre elas para determinar o peso ou importância de cada atributo (característica) incluído no modelo em relação às demais.

As estimativas dos coeficientes (ponderação) de cada atributo selecionado para o ajuste da função utilidade podem ser obtidas através de diferentes programas computacionais existentes, que normalmente utilizam um procedimento de maximização da função de verossimilhança para a calibração do modelo. Para o presente estudo, optou-se pela utilização do *software* LMPC, desenvolvido por Souza (1999) para essa finalidade.

4. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento de um experimento com base na técnica de Preferência Declarada pode ser resumido em três etapas básicas: (1) elaboração, (2) execução e (3) análise. A organização e implementação dessas etapas dentro do presente estudo é descrita a seguir.

4.1. Elaboração do Experimento

Na etapa de elaboração devem ser determinados os atributos do bem ou serviço que serão estudados no experimento, bem como o número de níveis de cada atributo. Vale destacar que a seleção desses atributos deve ser feita através de uma pesquisa prévia com os usuários ou ser fruto da experiência dos especialistas no assunto. Ainda nesta etapa, deverá ser montado o questionário para caracterização da amostra pesquisada, bem como os cartões para avaliação dos atributos, que deverão obedecer a critérios que serão abordados mais a frente.

A seleção dos atributos de uma travessia a serem considerados no experimento foi realizada através de pesquisa bibliográfica específica, analisando estudos e metodologias desenvolvidas para a avaliação de travessias de pedestres. Dentre os estudos destacam-se, para os objetivos deste artigo, os trabalhos de Araújo (1999), Mello (2008), Basile *et al.* (2010) e Nunes e Rodrigues (2010).

Araújo (1999), no estudo denominado Avaliação Qualitativa de travessias para pedestres em cruzamentos semaforizados, propõe, com base na metodologia de Khisty a análise dos seguintes critérios para as travessias:

- Conforto, que considera condições adequadas de pavimento e limpeza;
- Conveniência, relacionado à adequação do local de implantação de dispositivos e sinalização ao caminho desejado;
- Segurança, relacionada à proteção em relação ao tráfego de veículos;
- Continuidade, relacionado às características urbanísticas e de tratamento que conferem a rota unicidade;
- Economia, não levantada por Khisty e associada principalmente a economia de tempo para realização da travessia

Mello (2008) baseou-se no trabalho de Araújo (1999) para selecionar, considerando as mesmas concepções adotadas por Khisty, os seguintes atributos relevantes a uma travessia não semaforizada:

- Conforto;
- Continuidade;
- Segurança;

Os atributos propostos por Basile *et al.* (2010), baseia-se unicamente na avaliação das condições de segurança da travessia, atrelando este aspecto à critérios específicos de projeto espacial e temporal, visibilidade diurna, visibilidade noturna e acessibilidade. Já Nunes e Rodrigues (2010) consideram, a partir de definições próprias, os seguintes atributos para a avaliação de travessias:

- Segurança, referente à proteção e garantia de integridade física do pedestre;
- Atratividade, relacionado à capacidade de atração de uma determinada travessia e que pode ser entendida pela boa localização da mesma;
- Rapidez, entendida como um reflexo do tempo despendido para travessia;
- Conforto, avaliação das condições globais da travessia, excetuando-se as condições de segurança, considera-se o tempo perdido, percurso de travessia e condições dos acessos e espaços para o pedestre;
- Coerência, considera uma série de fatores referentes à diferenciação da travessia em relação a via, hierarquização, integração da travessia com a rota, etc.

Analizando a concepção adotada pelos autores para descrever os atributos de uma travessia de pedestre e a condição de não ortogonalidade essencial a análise por pesquisa de preferência declarada pode-se resumir os atributos acima em quatro critérios básicos:

- Segurança, relacionado à garantia a integridade física do pedestre e a sua proteção em relação ao tráfego de veículos;
- Tempo de travessia, equivalente aos critérios de economia ou rapidez e relacionado a um menor dispêndio de tempo durante a travessia;
- Conforto, referente na somente a condições adequadas do piso e limpeza, mas a promoção de uma caminhada sem obstáculos através do nivelamento da travessia e eliminação degraus;
- Conveniência, similar ao atributo de atratividade, refere-se diretamente a adequação entre o local de travessia e a rota pretendida;

Comparando com os atributos propostos para este trabalho com os atributos propostos por Araújo (1999), Mello (2008), Basile *et al.* (2010) e Nunes e Rodrigues (2010), é possível perceber que foram suprimidos os atributos continuidade e coerência. O atributo continuidade, utilizado por Araújo (1999) e Mello (2008), com base no modelo de Khisty, foi desconsiderado por entender que a análise da adequação entre o tratamento dado a travessia e a rota deve ser realizada em um contexto mais amplo, considerando a rota como um todo, não podendo ser entendido na análise pontual de uma travessia. Já o atributo coerência utilizado por Nunes e Rodrigues (2010) foi desconsiderado devido forte correlação deste com os demais atributos.

Complementarmente a análise das metodologias específicas de travessias de pedestre, vale salientar que, a partir da revisão de metodologias de avaliação de calçadas, outros atributos, como exemplo a Segurança (relacionado à segurança pública), são considerados determinantes no comportamento do pedestre. No entanto, entende-se que tais características ou demandam uma análise mais abrangente do ambiente onde ocorre a caminhada e não podem ser corretamente avaliadas no contexto pontual da travessia de pedestres, ou são ortogonais aos critérios selecionados.

De posse dos elementos já selecionados, tornou-se possível a montagem do questionário de caracterização da amostra entrevistada, além dos cartões de pesquisa, que permitiriam aos entrevistados ordenar os quatro atributos avaliados (segurança, tempo de travessia, conforto e conveniência) em dois níveis (com ou sem). Estes dois instrumentos são elementos chave na montagem de estudo de Preferência Declarada, uma vez que são responsáveis pela coleta de dados, podendo influenciar diretamente na qualidade das informações geradas.

Segundo Almeida e Gonçalves (2001), esse conjunto de opções pode ser hipotético, mas deve ser viável, permitindo aos entrevistados imaginá-los facilmente.

Assumindo o pressuposto da ortogonalidade entre os atributos selecionados, o esquema fatorial a ser adotado para a montagem dos cartões passa a depender do número de atributos do experimento e do número de níveis em cada atributo. Dessa forma, considerando os quatro atributos selecionados no presente estudo, com dois níveis cada, pode-se utilizar o arranjo fatorial delineado no Ensaio 1.1, sendo um Fatorial 2^4 com blocos balanceados com 4 alternativas, desenvolvido por Souza (1999).

Hamed (2001) associa o comportamento do pedestre, principalmente no que tange ao tempo que este está disposto a esperar antes de atravessar a via, a variáveis específicas do local como o número de movimentos conflitantes e o volume de pedestres e veículos, velocidade do tráfego e a variáveis características do próprio pedestre como idade, motivo da viagem, histórico de acidentes, sexo, acesso a automóveis, frequência de realização da travessia. Para identificar estes elementos, elaborou-se um questionário socioeconômico para caracterizar o entrevistado como indivíduo e como pedestre.

De posse dos instrumentos de coleta de dados confeccionados, pode-se continuar com o desenvolvimento da modelagem do experimento de PD, que inclui definir a técnica como os entrevistados serão abordados, como será descrito a seguir.

4.2. Execução do Experimento

Em um experimento de Preferência Declarada, a execução da pesquisa deve ser realizada em local previamente definido e com um número de pessoas predeterminado, de forma a captar uma amostra consistente e representativa de todas as estratificações existentes na população e evitar respostas tendenciosas ou condicionadas ao ambiente da entrevista.

No presente estudo optou-se por fazer a pesquisa em locais geograficamente dispersos, baseando-se na premissa de que grande parte da população é composta por potenciais usuários de uma travessia de pedestres em nível. As entrevistas foram realizadas de modo face-a-face e a seleção da amostra foi realizada através do bom senso dos pesquisadores, de forma controlada e conveniente, mas não aleatória.

4.3. Análise do Experimento

A análise, última etapa da pesquisa, consiste no tratamento dos dados coletados e na avaliação dos resultados. Isso inclui a caracterização da amostra captada, a definição da função utilidade e a definição dos pesos relativos dos atributos em função de diferentes segmentações da amostra. Cada um destes itens será descrito a seguir separadamente.

4.3.1. Caracterização da Amostra

A amostra pesquisada totalizou 100 entrevistados, dentre os quais 51% são do sexo feminino e 49% do sexo masculino. A maioria, 53%, possui entre 25 e 40 anos, 18% tem entre 18 e 25 anos, 16% entre 40 e 60 anos, 8% mais de 60 e 5% de 12 a 18 anos. Vale destacar que não foram entrevistados pessoas com menos de 12 anos pois estes geralmente são acompanhados na hora da travessia não tendo poder de decisão sobre as condições mais adequadas. Quanto à renda familiar, 39% entrevistados enquadram-se na faixa entre 1 e 5 salários, 32% na faixa acima de 10 salários, 27% na faixa de 5 a 10 e apenas 2% na faixa abaixo de 1 salário.

Com relação ao principal meio de transporte utilizado, 58% afirmaram utilizar o automóvel, outros 28% utilizam o transporte coletivo, 10% realizam a maioria dos deslocamentos a pé, enquanto 3% utilizam a moto e 1% usa a bicicleta. Já ao se tratar de tempo médio gasto caminhando por dia, 38% gastam de 20 a 60 minutos por dia, 36% menos de 20 minutos e a minoria, 26%, passa mais 1 hora caminhando por dia.

Por fim, destaca-se que os motivos principais das caminhadas é por lazer/esporte para 32% dos entrevistados, até o trabalho/estudo para 25%, deslocamento até o ponto/veículo para 20%, durante o trabalho para 15% e 8% afirmam ser para o local de almoço.

Os valores acima apresentados podem ser melhor visualizados na Figura 1.

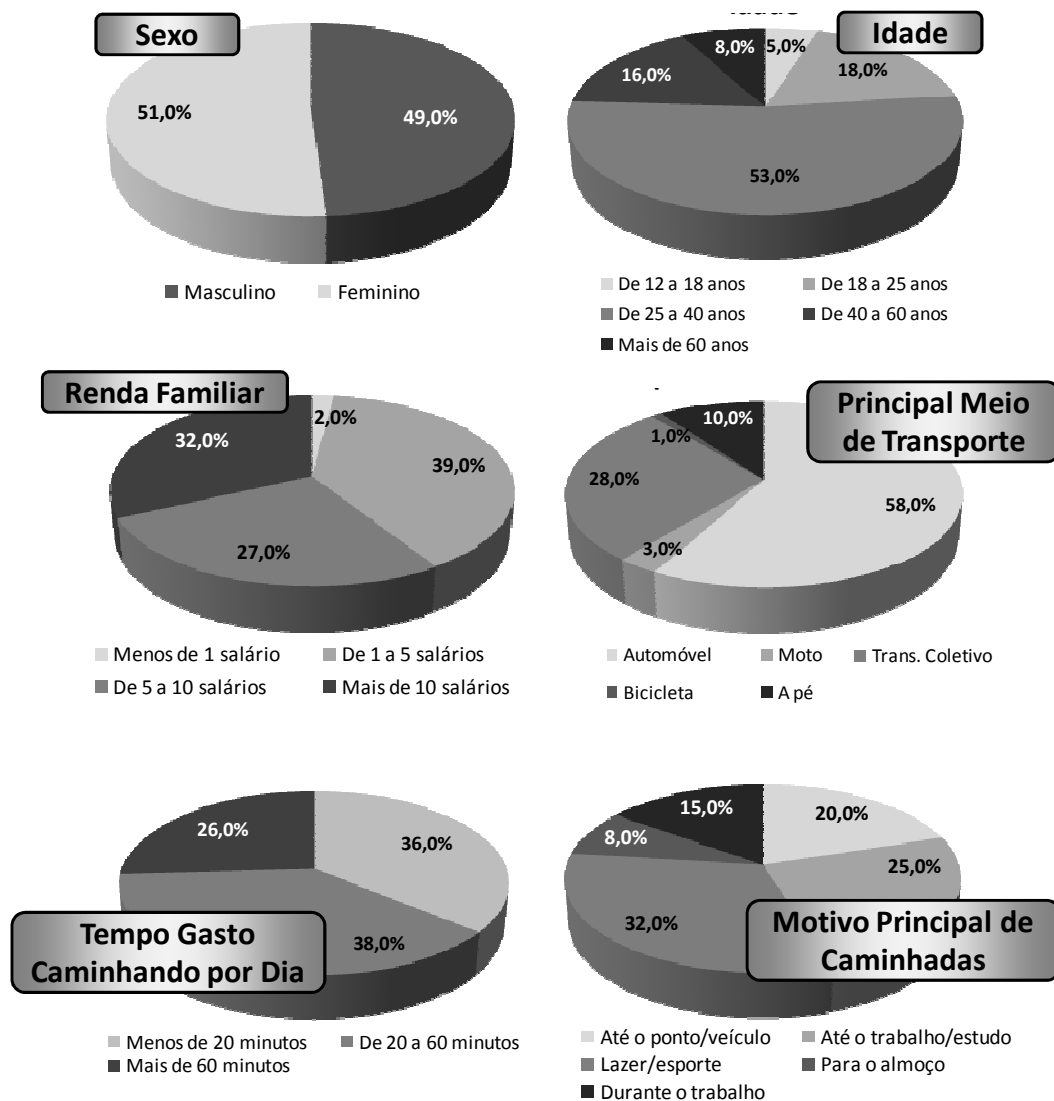


Figura 1: Caracterização da amostra

4.3.2. Calibração da Função Utilidade

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos para a função utilidade a partir da pesquisa de preferência declarada realizada.

Tabela 1: Resultados Obtidos

Atributo	Coeficiente (β)	Teste t
Conforto	0,6225	4,0011
Segurança	1,605	8,476
Conveniência	1,6443	8,6708
Tempo	-1,0854	-5,9894
Outras Estatísticas		
Número de Entrevistas: 100		
"Rho - Squared": 0,3684		

Em uma primeira análise, verificou-se que os sinais dos coeficientes foram condizentes com o esperado, ou seja, os atributos selecionados são diretamente proporcionais à utilidade da travessia, com exceção do tempo.

Também se verificou que os valores obtidos para o teste t-Student mostraram que todos os coeficientes dos atributos foram estatisticamente significativos a um nível de significância de 5% (99% de confiança). Além disso, nota-se que o atributo conveniência seguido pelo atributo segurança, são os atributos que apresentaram maior importância para os entrevistados, haja vista que apresentaram os maiores valores absolutos de t-Student. Outra estatística importante é o Rho que apresentou o valor de 0,3684, dentro do intervalo considerado aceitável por Ortúzar e Willumsen (1990) e Senna (1994).

Assim, considerou-se que a função utilidade para este experimento é:

$$U = 0.6625 \cdot C_f + 1,6050 \cdot S + 1,6443 \cdot C_n - 1,0854 \cdot T \quad (2)$$

em que:

U : utilidade da travessia;
 C_f : conforto da travessia;
 S : Segurança da Travessia
 C_n : Conveniência da Travessia; e
 T : Tempo gasto na Travessia.

4.3.3. Peso Relativo dos Atributos Selecionados

Através do módulo dos coeficientes de atributo selecionado, pode-se determinar o peso relativo dos mesmos, conforme exposto na Figura 2.

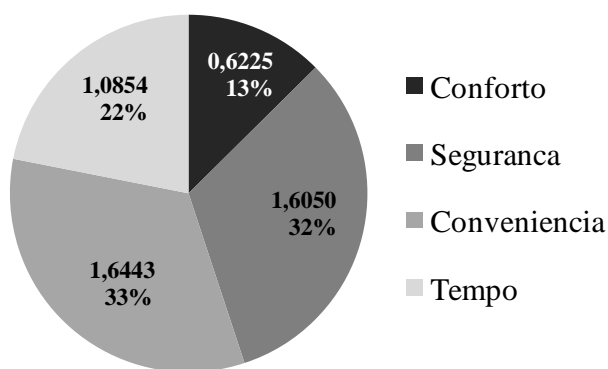


Figura 2: Peso relativo dos atributos selecionados

A conveniência é o atributo com maior peso para os entrevistados, 33%. Igualmente importante é a segurança com 32% do peso. Em seguida vem o tempo gasto, com 22% e, por fim, apenas 13% do peso é relativo ao conforto da travessia.

Definido o peso relativo de cada atributo para toda a amostra entrevistada, torna-se interessante observar a variação do peso dessas características em relação a diferentes segmentações da amostra. Para tal procedeu-se a seleção das entrevistas considerando as

respostas obtidas através do questionário sócio-econômico e a re-calibração da função utilidade para cada segmento. Vale ressaltar, no entanto, que devido ao tamanho da amostra selecionada em cada segmento, os resultados obtidos devem ser analisados com cautela para evitar conclusões erradas. No experimento em questão, os grupos onde não se obteve validade estatística nos resultados, foram eliminados da análise por segmentação.

A variação dos pesos relativos obtidos na análise por segmento está ilustrada na Figura 3, onde pode-se notar que homens dão mais prioridade para conveniência enquanto as mulheres dão mais prioridade para tempo. Já o conforto e a segurança possuem o mesmo peso independente do sexo. Em relação à idade, percebe-se que a preocupação com o conforto e conveniência aumenta com a idade (maior comodidade), diferentemente do tempo e da segurança que reduzem com a idade.

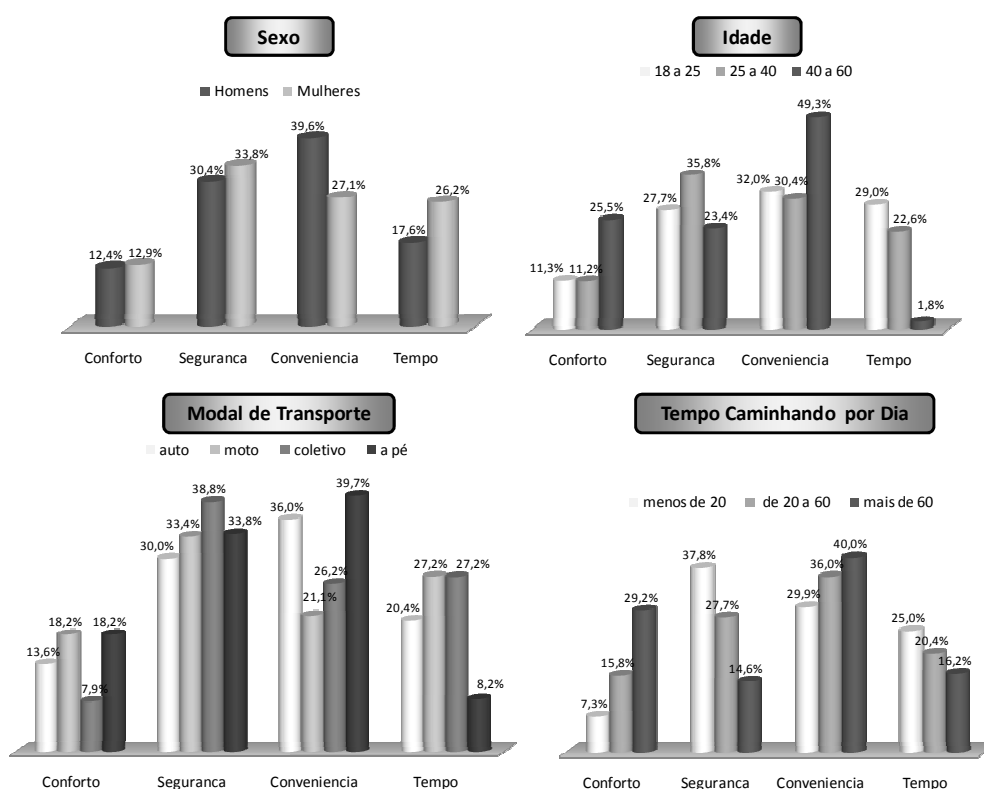


Figura 3: Variação do peso dos atributos por segmentação da amostra

Para a análise dos diferentes meios de transporte, constatou-se a preocupação com a segurança independe do modal. Motoristas e pedestres possuem maior preocupação com a conveniência enquanto o tempo é relevante principalmente para motociclistas e passageiros do transporte coletivo.

Por último, analisando o peso relativo em relação ao tempo médio caminhando por dia, nota-se que segurança e tempo são uma preocupação dos pedestres menos assíduos, já o conforto e a conveniência importam mais aos pedestres mais usuais.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Mesmo sendo a segurança um dos mais importantes atributos para o pedestre, e com certeza o mais significativo para os técnicos da área, ele não pode ser tomado como único indicador da qualidade de uma travessia. Analisando-se o resultado geral da pesquisa fica nítido que a conveniência do caminho é tão importante quanto a segurança em relação ao tráfego. Embora tal resultado possa parecer contraditório a postura dos técnicos da área, e até mesmo a um senso comum de que segurança é sempre uma prioridade, quando se vislumbra um cenário de análise mais abrangente e se considera como exemplo, o mau uso das passarelas nas rodovias brasileiras, fica evidente que a segurança pode não ser o fator mais importante na decisão de onde realizar a travessia.

Ressalta-se ainda que o tempo gasto na travessia não se mostrou tão significativo quanto a conveniência. Ou seja, a opção do pedestre pelo caminho mais conveniente não é justificável pelo raciocínio de que será gasto menos tempo pois, mesmo diante de um opção mais rápida, o pedestre em geral tende a optar pelo caminho mais curto e onde será necessário um menor esforço.

Por fim, embora o conforto da travessia não tenha obtido o mesmo peso dos demais atributos analisados, a sua importância é significativa e a existência de um tratamento adequado no local de travessia pode ser determinante para a opção do pedestre de um caminho em relação a outro. Isto significa que a implantação de dispositivos moderadores de tráfego, como plataformas de pedestres, que contribuem não somente para a segurança, mas também proporcionam maior conforto ao pedestre pode influenciar de fato na escolha do local de travessia tornando o ponto tratado mais atraente até mesmo do que o caminho mais direto.

Os resultados obtidos podem ainda ser analisados de forma segregada, por tipo de pedestre. Embora a amostra para este tipo de análise seja menor, foi obtida consistência estatística nos resultados acima apresentados que indicam algumas tendências que devem ser consideradas.

Na análise por sexo, é interessante constatar que, embora seja comum atribuir à mulher uma maior preocupação com segurança, o resultado de tal atributo para ambos os sexos foi bastante similar, sendo que a maior diferenciação ocorreu para os atributos de conveniência, priorizada pelos homens, e tempo, priorizado pelas mulheres.

Para a análise por idade, novamente o desempenho da variável segurança é surpreendente. Embora seja comum se atribuir a pessoas mais velhas, maior prudência e preocupação com a segurança, os resultados obtidos mostram que estas pessoas tendem a priorizar o conforto e a conveniência que garantem ao pedestre maior comodidade na caminhada. Destaca-se ainda que o tempo gasto na travessia se mostra especialmente insignificante para o grupo de maior idade (40 a 60 anos).

A mesma tendência é detectada na análise por tempo médio de caminhada. Em particular na análise desta característica fica nítido que quanto maior o tempo diário de caminhada do pedestre mais ele tende a se preocupar com a comodidade da travessia e menos com a segurança e com o tempo gasto. Esta tendência pode ser explicada principalmente pela experiência do pedestre, que se sente seguro o suficiente para se importar mais com o conforto do que com a segurança.

Vale ressaltar que o estudo ora apresentado visa entender o comportamento do pedestre em geral, independente da sua condição física ou como pedestre. Isto significa que, dentre as análises acima apresentadas, são válidas principalmente aquelas elaboradas no contexto da amostra completa. As tendências detectadas na análise por segmentação carecem de estudo mais específico, elaborado com foco no respectivo público, sendo aqui apresentadas como indicativos do comportamento que servem como justificativa a elaboração de estudos mais detalhados.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nos estudos e análises realizados pode-se inferir que, independente da condição do cidadão como pessoa e como pedestre, a segurança e a conveniência da travessia em relação ao caminho pretendido são sempre prioridade, sendo características determinantes na escolha do local de travessia.

No entanto, embora seus pesos relativos não sejam tão determinantes quanto o dos atributos acima citados, as condições de tempo de travessia e conforto são significativas, sendo seus pesos acumulados tão importantes quanto as condições de segurança e conveniência, o que significa que estes são também fatores influentes na escolha do local de travessia.

Ressalta-se que, a segurança não deve ser considerada como único atributo da avaliação de qualidade de uma travessia de pedestre, uma vez que, as condições de conveniência em relação ao caminho são tão, ou mais significativas, do que a segurança para o pedestre na definição do caminho a ser seguido. Lembrando-se ainda que o poder de decisão quanto ao local exato de travessia cabe ao pedestre e não ao técnico que projeta a via a não observância de outros atributos pode incorrer inclusive no incentivo a travessias de risco.

Quando se analisa a amostra, segmentada por sexo, idade e frequência de caminhada percebe-se que a importância relativa da segurança é ainda menor em relação às demais. Bom exemplo disto pode ser visto na análise por frequência de caminhada onde os pedestres mais frequentes (que caminham mais de 60 minutos por dia) consideram o conforto mais importante que a segurança da travessia.

Por fim, conclui-se que, para avaliação da qualidade de uma travessia, as condições de segurança no local de travessia são importantes, mas não suficiente para refletir as verdadeiras condições para o pedestre, que é o verdadeiro responsável pela definição do local e momento da travessia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. M. W.; GONÇALVES, M. B.. *A methodology to incorporate behavioral aspects in trip-distribution models with an application to estimate student flow*. Environment and Planning A, v. 33, p. 1125-1138. 2001.
- AGUIAR, F. O.. *Análise de métodos para avaliação da Qualidade de Calçadas*. 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- ARAÚJO, G. P.. *Avaliação Qualitativa de travessias para pedestres em cruzamentos semaforizados*. 1999. 205 f. Dissertação (Mestrado em ciências em engenharia de transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
- BASILE, O.; PERSIA, L.; USAMI, D. S.. *A methodology to assess pedestrian crossing safety*. European Transport Research Review, Volume 2. Washington, D.C., 2010.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. D. P.. *Índice de qualidade de calçadas – IQC*. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo, v. 91, p. 47-60, 2001

- GOLD, P. A.. *Melhorando as condições de caminhada em calçadas*. São Paulo, 2003. 33 p.
- KEPPE JUNIOR, C. L. G.. *Formulação de um indicador de acessibilidade as calçadas e travessias*. 2007. 152 f. - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007
- HAMED, M. M.. *Analysis of pedestrians' behavior at pedestrian crossings*. Safety Science, v. 38, p. 63-82, 2001. Disponível em: www.elsevier.com/locate/ssci
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Contagem populacional*. Rio de Janeiro: 2007.
- MARTINS, R. S., LOBO, D. S. e PEREIRA, S. M.. Atributos relevantes no transporte de grãos agrícolas: preferência declarada pelos embarcadores. *Revista de Economia e Agronegócio*, vol.3, nº 2, 2005.
- MELLO, M. B. A.. *Estudo das variáveis que influenciam o desempenho das travessias de pedestres sem semáforo*. 2008, 225 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- NOVAES, A. G. N. ; GONÇALVES, B. ; COSTA, M. B. ; SANTOS, S.. *Rodoviário, Ferroviário ou Marítimo de Cabotagem? O Uso da Técnica de Preferência Declarada para Avaliar a Intermodalidade no Brasil*. Transportes, v. XIV, Rio de Janeiro, 2006.
- NUNES, L.; RODRIGUES, C.. *Avaliação de Passagens Pedonais*. In: PANAM, 16, 2010, Lisboa.
- ORTÚZAR, J. D.; WILLUMSEN, L. G.. *Modeling Transport*. England: Chichester, 375p. 1990.
- SENN, L. A. S.. *User's Response to Travel Time Variability*. Ph.D. thesis. The University of Leeds. 1994.
- SOUZA, O. A.. *Delineamento Experimental em Ensaios Fatoriais Utilizados em Preferência Declarada*. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

Samuel Herthel Cunha e Silva (samuelherthel@gmail.com)
Av. Thales Chagas 680/104 – 33200-000, Vespasiano, MG, Brasil.

Saulo Horta Barbosa (saulohbarbosa@hotmail.com.br)
Rua Guaratinga 114/301 – 30315-430, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Leise Kelli de Oliveira (leise@etg.ufmg.br)
Universidade Federal de Minas Gerais