

VELOCIDADE DE PEDESTRES EM ÁREA HOSPITALAR – UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Frederico Gualberto
Janaina Amorim Dias
Mariana Marçal Thebit
Heloísa Maria Barbosa

Mestrado em Geotecnia e Transportes – UFMG
Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

O artigo avalia a velocidade dos pedestres em travessias numa área hospitalar e teve foco nos pedestres que desenvolviam velocidades abaixo de 1,22 m/s (4,39 km/h), valor padrão utilizado para a programação semafórica. Foram realizadas filmagens em cinco travessias da área hospitalar de Belo Horizonte. Além disso, foi medida a velocidade dos veículos. A análise dos resultados mostra que grande número de pedestres possuem dificuldades para realizar a travessia em sua velocidade desejada. Verificou-se, que 33,33 % dos pedestres avaliados andam em velocidades inferiores a 0,99 m/s. O percentil 15 da amostra possui um valor de 0,87 m/s, e a amostra possui valores mínimos de 0,43 m/s, deixando clara a necessidade de medidas de apoio às pessoas que possuem dificuldades para se deslocarem (permanente ou temporária, incluindo os idosos), que transitam com maior frequência em uma área hospitalar.

ABSTRACT

The article evaluates the speed of pedestrians at urban crossings in an hospital area with focus on pedestrians who developed speeds below 1.22 m/s (4.39 km/h), which is the standard speed used for programming semaphore. Video recording surveys were undertaken at five pedestrian crossings in a hospital area in Belo Horizonte city. Vehicle speeds were also measured. The data analysis shows that a large number of pedestrians have difficulty to cross the road at the desired speed. It was found that 33,33% of the surveyed pedestrians walk at speeds lower than 0,99 m/s. The 15th percentile of the sample has a value of 0,87 m/s, and the sample has minimum values of 0,43 m/s, making clear the need for measures to support people that have difficulties to move around (permanent or temporary, including the elderly), who move most frequently in a hospital area.

1. INTRODUÇÃO

As cidades brasileiras vêm sendo cada vez mais influenciadas pelo tráfego de automóveis particulares. O momento econômico recente, ligado aos incentivos fiscais dados às montadoras, possibilita à classe C a aquisição de um automóvel particular. Com isso, os grandes centros urbanos vêm sofrendo as consequências do aumento dos veículos. Uma dessas consequências é a falta de harmonia entre pedestres e veículos. As pessoas que optam por andar a pé, ou mesmo aquelas que estão se deslocando por pequenas distâncias, enfrentam dificuldades ao realizar travessias, mesmo as sinalizadas. Dentre os motivos desses problemas, destacam-se a sinalização (vertical, horizontal) inadequada ou escassa, a alta velocidade dos automóveis nas vias e a programação semafórica, que muitas vezes estipula um tempo de verde para pedestres muito pequeno, tornando a travessia pouco segura e priorizando o fluxo dos veículos.

Atualmente, várias ações que visam uma melhor qualidade de vida para as pessoas com mobilidade reduzida estão sendo realizadas, mas ainda assim, são inúmeros os aspectos que permanecem falhos. O artigo 71 do Código de Trânsito Brasileiro obriga o órgão ou entidade com circunscrição sobre a via a manter as faixas e passagens de pedestres em boas condições de visibilidade, higiene, segurança e sinalização.

Analisando particularmente áreas hospitalares, outro fator de suma importância a ser levado em consideração é a diversidade de características dos pedestres. É importante que projetos (viários, arquitetônicos e urbanísticos) sejam pensados visando à melhoria da qualidade dos deslocamentos de pedestres principalmente em áreas hospitalares, onde é encontrado um maior número de pedestres idosos, enfermos ou com algum tipo de dificuldade de locomoção.

O objetivo principal do trabalho é estudar as velocidades dos pedestres em travessias demarcadas com pintura de faixas de segurança na área hospitalar da cidade de Belo Horizonte, em diferentes tipos de travessias semaforizadas e não semaforizadas, e analisar os dados coletados, visando comparar as velocidades desenvolvidas por esses pedestres com os padrões de velocidade utilizados para a programação semaforizada. Pretende-se, com esse trabalho, entender melhor o comportamento das pessoas que circulam na região, a partir da coleta de velocidades, com foco naqueles que possuem maior dificuldade para se deslocar.

2. CARACTERÍSTICAS DOS PEDESTRES DURANTE A CAMINHADA

O Código de Trânsito Brasileiro (1997) prevê que os pedestres tenham prioridade de travessia quando estão sobre as faixas delimitadas para esse fim. Além disso, conforme o artigo 70, quando as faixas de pedestres possuem sinalização, a prioridade será de acordo com o sinal luminoso emitido para pedestres e veículos, sendo que o pedestre sempre terá prioridade de concluir a travessia, caso tenha iniciado esta com o semáforo aberto para si. Nota-se que a prática é bem diferente do disposto no CTB, uma vez que o pedestre que ainda não concluiu sua travessia é obrigado, mesmo que de maneira indireta, a apressar-se. Nessas ocasiões, além do próprio desconforto e constrangimento sofrido pelo cidadão que anda a pé, o risco de acidentes se acentua, de maneira mais grave se este possuir mobilidade reduzida.

As informações e estatísticas da CET/SP mostram que os idosos possuem até três vezes mais chances de morrer em virtude de um atropelamento do que uma pessoa de meia idade (36% dos mortos são idosos), e alguns desses casos podem acontecer na faixa de pedestres. O ministério da saúde, por meio do DENATRAN (2008), aponta que em 2006 morreram 9220 pedestres, e destes, 2329 (25,3%) eram idosos. Os dados envolvendo pessoas com mobilidade reduzida permanente e temporária ainda não são muito estudados.

De acordo com o Decreto nº: 5292 (2004), as pessoas com deficiência física são aquelas que possuem alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física e as pessoas com mobilidade reduzida, são aquelas que, não se enquadrando no conceito de pessoa portadora de deficiência, tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção. Além disso, o decreto inclui na definição de pessoas com mobilidade reduzida os idosos, as gestantes, lactantes e pessoas com criança de colo. Neste trabalho, os idosos e as gestantes são considerados um grupo a parte, separados daqueles com mobilidade reduzida e dos deficientes físicos que formam um grupo único.

FHWA (2006) esclarece que os adultos de meia idade são ainda ativos, porém podem vivenciar redução de reflexos, amplitude de movimentos, e habilidades de observação. Já os idosos (mais de 65 anos) vivenciam mais a redução da visão, equilíbrio, velocidade, agilidade, concentração e força, além da dificuldade de escutar veículos aproximando por trás e de se

descolar com pouca iluminação à noite. Também é citado que os idosos após 75 anos sofrem rápido declínio físico e psicológico.

Stollof *et al.* (2007) apontam que com o envelhecimento da população, torna-se relevante e necessário desenvolver pesquisas e estudos sobre o comportamento dos idosos nas ruas. A terceira idade possui maior dependência, fazendo com que a presença destes em travessias seja considerada fator relevante de análise.

De acordo com o FHWA (2003) a velocidade ideal para os pedestres é a de 1,22 m/s, sendo esse o valor mais aceito por diversas legislações e práticas ao redor do mundo. Porém, o ITE (1999), sugere que o valor mais apropriado, para ser usado em cálculos que necessitam da velocidade do pedestre, é de 0,91 a 0,99 m/s. Nota-se que não existe um valor padrão para a velocidade ideal de sinalização semafórica. Knoblauch *et al.* (1996) apontam que para os idosos, a velocidade ideal a ser considerada é a de 0,91 m/s e também deixa claro que os fatores que podem influenciar a velocidade de travessia são muito diversos. Um dos fatores mais alarmantes citado por Knoblauch é a velocidade praticada pelos veículos, que possui influência maior sobre os idosos. Pode-se inferir a partir dessa informação que a influência da velocidade sobre os pedestres com mobilidade reduzida em geral é grande.

SILVA *et al.* (2012), no estudo sobre velocidade de pedestres em travessias concluem que a velocidade média de atravessamento é de 1,22 m/s, com mínimo de 0,63 m/s e um máximo de 1,83 m/s, apontando, também, a existência de diversos fatores que afetam a velocidade do pedestre, como a idade, a circulação isolada ou em grupo e a velocidade média dos veículos. Ainda nesse trabalho de Portugal, é citado que a legislação do país em vigor impõe a adoção da velocidade de pedestres de 0,4 m/s no dimensionamento de soluções semaforizadas (Decreto-Lei 163/2006), um valor bem abaixo do adotado pela maioria das legislações do mundo.

Dentre os fatores que motivam os estudos sobre a travessia de pedestres com mobilidade reduzida e com deficiência física, há ainda outros que não são mensuráveis, mas que são observados, como a tendência a superestimar as capacidades próprias. Assim sendo, a análise cuidadosa das características dos pedestres mais lentos, da via, do comportamento dos condutores, da sinalização e de outros fatores que influenciam uma travessia são relevantes para a pesquisa nessa área.

3. METODOLOGIA

O estudo ora desenvolvido trata de uma investigação exploratória por meio de um estudo de caso realizado na área hospitalar da cidade de Belo Horizonte. A metodologia adotada é composta por quatro etapas: seleção das travessias, levantamento cadastral dos locais, coleta de dados de velocidade de pedestres/veículos e análise de dados.

3.1 Descrição dos locais

Localizada no Bairro Santa Efigênia, um dos mais antigos da cidade, a área hospitalar de Belo Horizonte abriga importantes hospitais públicos como a Santa Casa de Misericórdia, o Hospital das Clínicas, Hospital São Lucas, dentre outros, além de inúmeras clínicas, consultórios e hospitais particulares. Seu acesso ocorre principalmente pelas Avenidas do Contorno, Andradas, Brasil, Francisco Sales e Alfredo Balena.

As travessias a serem analisadas tiveram como pré-requisitos: localização em vias com fluxo elevado de automóveis; apresentar volume significativo de pedestres, mas não excessivo de modo a permitir a análise individual da movimentação de cada pedestre e apresentarem uma proximidade geográfica. Além disso, buscou-se estudar atravessamentos com diferentes características físicas (presença ou não de canteiro central, largura total) e operacionais (sentido de circulação único ou duplo, atravessamento em uma ou mais etapas). Na Figura 1 pode-se observar a localização das travessias estudadas.



Figura 1: Travessias selecionadas para o estudo

3.1.1 Travessia 01

A travessia 01, ilustrada na Figura 2, está disposta em frente aos acessos da Santa Casa de Misericórdia e do Hospital São Lucas apresentando por isso, uma constante movimentação de pedestres com características variadas. O semáforo implantando neste ponto tem como objetivo principal viabilizar a passagem segura dos pedestres, o qual ocorre em apenas uma etapa. A programação semafórica concede ao pedestre um intervalo de 49 segundos para realizar a passagem, sendo este adequado para a travessia, pois exige do pedestre uma velocidade de 0,43 m/s para completar o percurso.



TRAVESSIA LOCALIZADA NA AV. FRANCISCO SALES

CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA: ARTERIAL
SENTIDO DE CIRCULAÇÃO: DUPLO
ESTRUTURA: DUAS FAIXAS DE ROLAMENTO
SEGREGADAS POR CANTEIRO CENTRAL
LARGURA DAS PISTAS: OESTE - 10,55m / LESTE - 10,80m
ATRAVSSAMENTO: ETAPA ÚNICA
PRESENÇA DE REBAIXO: SIM

Obs: As características da via apresentadas acima correspondem ao ponto analisado

Figura 2 – Características da Travessia 01

3.1.2 Travessia 02

A travessia 02 está localizada na interseção de duas importantes vias de intensa circulação de veículos (ver Figura 3). Sua disposição permite acesso a diferentes lados da Praça Hugo Werneck onde estão dispostos pontos de ônibus. O semáforo presente no local tem como

função principal administrar os fluxos das duas vias e ao mesmo tempo permite que os pedestres atravessem em segurança. O intervalo para passagem desta travessia é de 29 segundos para sua pista oeste e de 83 segundos para a pista leste. O intervalo de tempo disponível para a travessia de cada uma das pistas é adequado, pois não exige do pedestre grande velocidade de deslocamento.



**TRAVESSIA LOCALIZADA NA
AV. FRANCISCO SALES**

CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA: ARTERIAL

SENTIDO DE CIRCULAÇÃO: DUPLO

ESTRUTURA: DUAS FAIXAS DE ROLAMENTO
SEGREGADAS POR CANTEIRO CENTRAL

LARGURA DAS PISTAS: OESTE - 10,55 / LESTE - 12,70

ATRAVSSAMENTO: POR ETAPAS

PRESEÇA DE REBAIXO: SIM

Obs: As características da via apresentadas acima
correspondem ao ponto analisado

Figura 3 – Características da Travessia 02

3.1.3 Travessia 03

A terceira travessia está localizada na mesma interseção da travessia 02, suas principais características estão na Figura 4. Do mesmo modo que a anterior, apresenta semáforo e o tempo determinado para atravessamento dos pedestres é de 95 segundos para sua pista sul e apenas 10 segundos em sua pista norte. Esse tempo excluiria grande parte das pessoas analisadas na pesquisa, uma vez que essas desenvolvem velocidades abaixo do requerido para realizar a travessia (1,02 m/s). Além disso, os semáforos não são sincronizados entre a pista norte e sul, deixando o pedestre durante muito tempo esperando pela abertura do mesmo.



**TRAVESSIA LOCALIZADA NA
AV. ALFREDO BALENA**

CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA: ARTERIAL

SENTIDO DE CIRCULAÇÃO: DUPLO

ESTRUTURA: DUAS FAIXAS DE ROLAMENTO COM
SEGREGAÇÃO POR CANTEIRO CENTRAL

LARGURA DAS PISTAS: SUL - 11,15 / NORTE - 10,15

ATRAVSSAMENTO: POR ETAPAS

PRESEÇA DE REBAIXO: SIM

Obs: As características da via apresentadas acima
correspondem ao ponto analisado

Figura 4 – Características da Travessia 03

3.1.4 Travessia 04

A travessia 04 está localizada na Avenida Alfredo Balena conforme Figura 5, em seu cruzamento com a Avenida Bernardo Monteiro, próxima ao acesso do Hospital das Clínicas. Assim como as citadas anteriormente, é semaforizada e o tempo reservado ao pedestre é de 56 segundos em sua pista Sul e 16 segundos em sua pista norte, localizada mais próxima ao Hospital das Clínicas.



**TRAVESSIA LOCALIZADA NA
AV. ALFREDO BALENA**

CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA: ARTERIAL

SENTIDO DE CIRCULAÇÃO: DUPLO

ESTRUTURA: DUAS FAIXAS DE ROLAMENTO COM
SEGREGAÇÃO POR CANTEIRO CENTRAL

LARGURA DAS PISTAS: SUL - 11,15 / NORTE - 7,35

ATRAVESSAMENTO: POR ETAPAS

PRESENÇA DE REBAIXO: SIM

Obs: As características da via apresentadas acima
correspondem ao ponto analisado

Figura 5 – Características da Travessia 04

3.1.5 Travessia 05

Localizada na Avenida Bernardo Monteiro esta travessia não é semaforizada e possui apenas a sinalização horizontal adequada, devido à baixa circulação de veículos. Além disso, a via ilustrada na Figura 6 é uma canalização da Avenida Alfredo Balena, sendo assim a única das travessias citadas localizada em um trecho com somente uma faixa de tráfego e por isso apresenta uma largura total inferior às das demais estudadas.



**TRAVESSIA LOCALIZADA NA
AV. BERNARDO MONTEIRO**

CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA: ARTERIAL

SENTIDO DE CIRCULAÇÃO: ÚNICO

ESTRUTURA: UMA FAIXA DE ROLAMENTO

LARGURA TOTAL DA VIA: 4,3m

ATRAVESSAMENTO: ETAPA ÚNICA

PRESENÇA DE REBAIXO: SIM

Obs: As características da via apresentadas acima
correspondem ao ponto analisado

Figura 6 – Características da Travessia 05

3.2 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada através de filmagens em campo e da aferição da velocidade dos veículos nas vias com um radar portátil, *Bushnell Speedster Modelo 10-1907*. Os dados foram recolhidos em condição meteorológica favorável, sem precipitação e com pavimento seco, evitando a inserção de novas variáveis no estudo. O horário escolhido para levantamento dos dados foi no período entre 12:00 e 14:00, por ser um intervalo que apresenta uma grande movimentação de pedestres com diferentes perfis, devido ao horário de almoço. Foram realizadas filmagens de 15 minutos em cada travessia, com uma câmera fotográfica CANON EOS 5D Mark II, filmagem em *full HD*, gerando arquivos em formato *.mov*, apoiada sobre um tripé próprio de modo a garantir uma maior qualidade dos vídeos.

Através da análise minuciosa desses vídeos foi possível obter as informações em relação aos pedestres, para as seguintes variáveis do estudo: gênero; faixa etária; carregar algum tipo de peso; ser portador de mobilidade reduzida; apresentar sobrepeso que impacta em sua velocidade de deslocamento; possuir gravidez visível e a velocidade dos pedestres durante a

travessia. Por se tratar de um método “manual” de medição, podem ocorrer alguns pequenos erros de coleta e análise, que futuramente podem ser minimizados pela automação do procedimento. Ainda assim, esse é o método mais comumente utilizado nesse tipo de pesquisa, gerando resultados muito próximos à realidade.

Foram levantados 90 pedestres por travessia no tempo de filmagem. Como o objetivo desse trabalho é estudar os pedestres que atravessam mais devagar, extraíram-se, desse total observado nas cinco vias, aqueles com velocidade inferior a 1,22 m/s (valor de velocidade média adotado na maioria das cidades do mundo), chegando a uma amostra de 189 pedestres. Aqueles que atravessavam fora da faixa de pedestre ou apresentavam comportamento não condizente com uma situação normal de passagem, como por exemplo, entrarem na travessia correndo devido a motivos externos, foram excluídos da análise.

No momento das filmagens também foi realizado o levantamento da velocidade dos veículos nas vias em estudo através da utilização do radar portátil. Em cada travessia foram medidas as velocidades de 30 veículos. Enquanto uma pessoa apontava o radar para os veículos, a outra anotava em uma planilha os valores medidos, esperando o tempo necessário entre uma medição e outra, evitando assim interferências nos valores. Mesmo com esses cuidados, os veículos podem ter sofrido influência sob a presença do radar. Além disso, o método pode possuir uma ou outra falha de medição, uma vez que não foi utilizado um método 100% automático de medição de velocidade.

4. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Considerando as variáveis citadas anteriormente na metodologia deste trabalho, em uma análise geral, pode-se caracterizar a amostra da seguinte forma:

- Pedestres do sexo feminino é a maioria, atingindo 66,67%;
- Existência de pedestres com mobilidade reduzida, com 4,23% da amostra;
- De todos os pedestres com mobilidade reduzida cadastrados, 25% utilizava cadeira de rodas, 12,5% foram computados como deficientes visuais e o restante possuíam outras características;
- Pessoas consideradas bem acima do peso representam 5,29%, sendo que o restante incluem os que não estão acima do peso (a partir de uma análise visual) ou podem estar pouco acima do peso;
- Mulheres gestantes representam 1,06%;
- Pedestres que atravessaram carregando peso representam 10,05%;
- Os pedestres observados em travessias semaforizadas representam 74,04% do total da amostra;
- A divisão da amostra segundo a faixa etária é apresentada na Figura 7, a seguir.

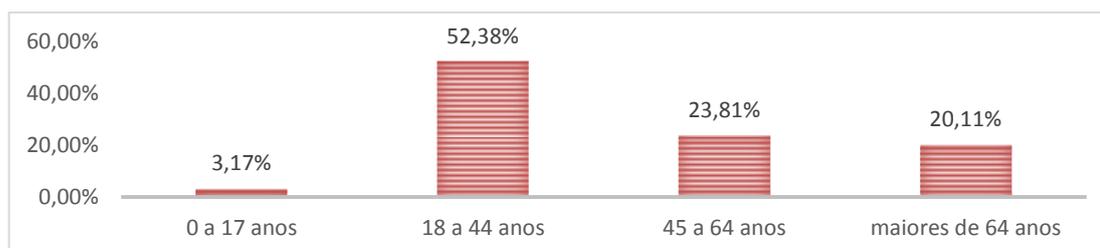


Figura 7 - Faixa Etária da amostra

A velocidade média dos pedestres analisados foi de 1,02 m/s. A velocidade mediana foi de 1,06 m/s, sendo a mínima atingida de 0,43 m/s e a máxima de 1,21 m/s, conforme apresentado na Figura 8, com uma variação grande, devido à diversidade da amostra.



Figura 8 - Velocidade dos pedestres nas travessias

Na Tabela 1 podem-se observar as características gerais da amostra com comparações entre as velocidades, de acordo com as variáveis adotadas.

Tabela 1: Quadro resumo das velocidades de acordo com as variáveis adotadas

Variável		N	V _{média} (m/s)	σ (m/s)	V ₁₅ (m/s)	V ₈₅ (m/s)	V _{mín} (m/s)	V _{máx} (m/s)
Gênero	Feminino	126	1,02	0,78	0,87	1,17	0,43	1,21
	Masculino	63	1,04	0,69	0,91	1,18	0,52	1,21
Idade	< 17	6	1,13	0,26	0,97	1,18	0,92	1,18
	18 a 44	100	1,05	0,66	0,89	1,18	0,55	1,21
	44 a 64	45	1,02	0,78	0,9	1,14	0,43	1,21
	> 64	38	0,97	0,78	0,7	1,19	0,43	1,21
Extensão da	4,37 m	49	1,03	0,52	0,87	1,15	0,69	1,21
	7,35 m	32	1,02	0,65	0,86	1,20	0,56	1,21
Travessia	> 10 m	108	1,04	0,78	0,90	1,18	0,43	1,21
Mobilidade	sim	8	0,69	0,77	0,43	0,9	0,43	1,20
Reduzida	não	181	1,04	0,78	0,89	1,18	0,43	1,21
Existência de Semáforo	sim	140	1,03	0,78	0,88	1,18	0,43	1,21
	não	49	1,03	0,52	0,87	1,15	0,69	1,21
Obesidade	sim	10	0,97	0,26	0,84	1,13	0,82	1,08
	não	179	1,03	0,78	0,9	1,18	0,43	1,21
Carregando peso	sim	19	1,02	0,63	0,96	1,13	0,54	1,17
	não	170	1,02	0,78	0,87	1,18	0,43	1,21
Gestantes*		2		0,02	N/A	N/A	1,11	1,13
Amostra total		189	1,02	0,78	0,87	1,18	0,43	1,21

*Os dados de gestantes não foram trabalhados devido à pequena quantidade de casos.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A velocidade média dos pedestres estudados na área hospitalar parece não ter relação com a velocidade dos veículos, conforme comparação na Tabela 2. Nota-se que na via onde os automóveis apresentaram maior velocidade média os pedestres andaram mais devagar e na via de maior velocidade veicular, os pedestres foram mais rápidos. Isso acontece provavelmente por se tratar de uma amostra de pedestres com maior dificuldade de locomoção, o que pode significar que muitos desses não definem a velocidade que vão atravessar de acordo com a "pressão" dos veículos ou do tempo semafórico, a maioria atravessa no seu limite físico.

Tabela 2: Resumo comparativo das velocidades médias de veículos e pedestres por travessia.

Variável			$V_{média}$	$V_{mín}$	$V_{máx}$	σ
Extensão da via (metros)						
Travessia 1:	10,55 / 10,80	Veículos (km/h)	34,57	25,00	43,00	4,54
		Pedestres (m/s)	0,98	0,43	1,21	0,22
Travessia 2:	10,55 / 12,70	Veículos (km/h)	33,93	25,00	43,00	4,52
		Pedestres (m/s)	1,03	0,50	1,21	0,15
Travessia 3:	11,15 / 10,15	Veículos (km/h)	30,89	22,00	43,00	6,27
		Pedestres (m/s)	1,11	0,83	1,21	0,09
Travessia 4:	7,35 / 11,15	Veículos (km/h)	31,14	25,00	45,00	5,65
		Pedestres (m/s)	1,02	0,56	1,21	0,18
Travessia 5:	4,37*	Veículos (km/h)	31,43	25,00	46,00	5,92
		Pedestres (m/s)	1,03	0,69	1,21	0,13

*Via não semaforizada de mão única

Assim, de acordo com os dados da Tabela 2, há indicativos que a velocidade dos pedestres não foi influenciada pela velocidade dos veículos.

Com base nos valores apresentados no início deste trabalho, em alguns lugares se utiliza 0,91 m/s como valor apropriado para velocidade de pedestres e em outros se adota entre 0,91 e 0,99 m/s. Utilizando os dados da amostra estudada, pode-se observar na Figura 9 que existem pedestres que atravessam com velocidade inferior a essas, mas no geral, a maioria se encontra acima desses valores. Na mesma Figura, pode ser observada também a porcentagem dos pedestres com diferentes dificuldades de locomoção em relação aos intervalos de velocidade apresentados. Em relação às pessoas com mobilidade reduzida, a velocidade abaixo de 0,91 m/s foi bem considerável, atingindo 87,5% dos pedestres. Quanto ao fato de estar carregando algum peso no momento da travessia, há uma pequena influência na velocidade, uma vez que a velocidade no 85 percentil para aqueles que carregam peso é ligeiramente menor em relação àqueles que não carregam. Porém, de maneira geral, a Figura 9 mostra que a influência global não é relevante, pois 66,7% das pessoas que carregam peso desenvolvem velocidades entre 0,99 m/s e 1,22 m/s.

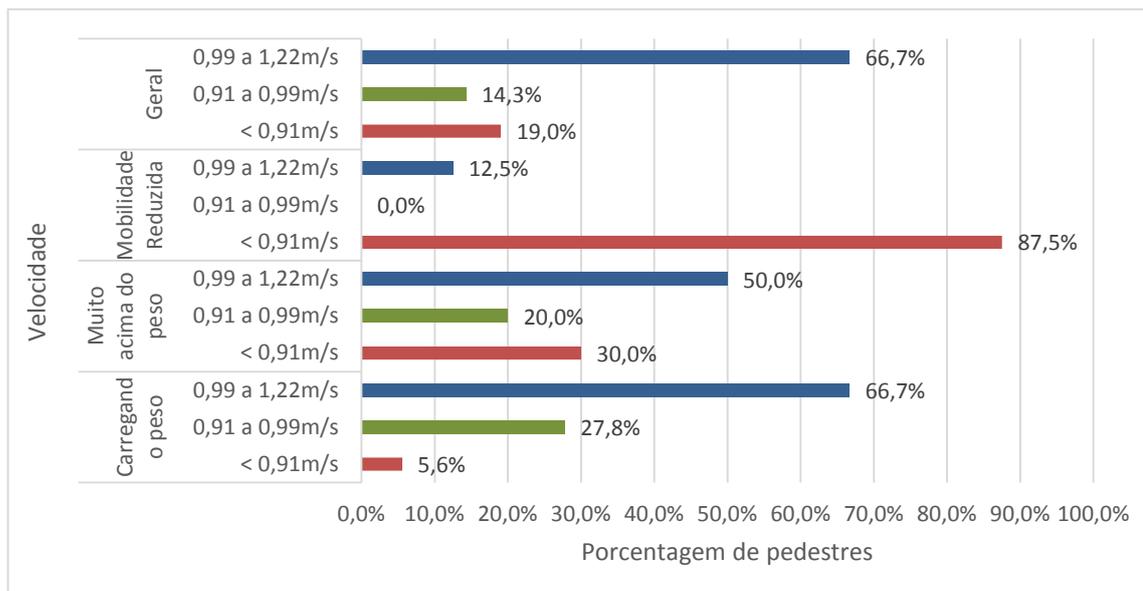


Figura 9 - Classificação da velocidade dos pedestres de acordo com as variáveis de mobilidade reduzida, obesidade e carregamento de peso.

Comparando as velocidades em relação à faixa etária, pode-se observar na Figura 10, que os pedestres menores de 18 anos não atingem velocidades abaixo de 0,91 m/s e pedestres com idade igual ou acima de 18 anos atingem velocidades inferiores a 0,91 m/s, porém a grande maioria da amostra circula em velocidade entre 0,99 e 1,22 m/s. Nessa figura é possível fazer a comparação em relação ao gênero: os pedestres do sexo feminino possuem uma porcentagem quase sempre maior, em comparação ao sexo masculino, referente às velocidades inferiores a 0,99 m/s.

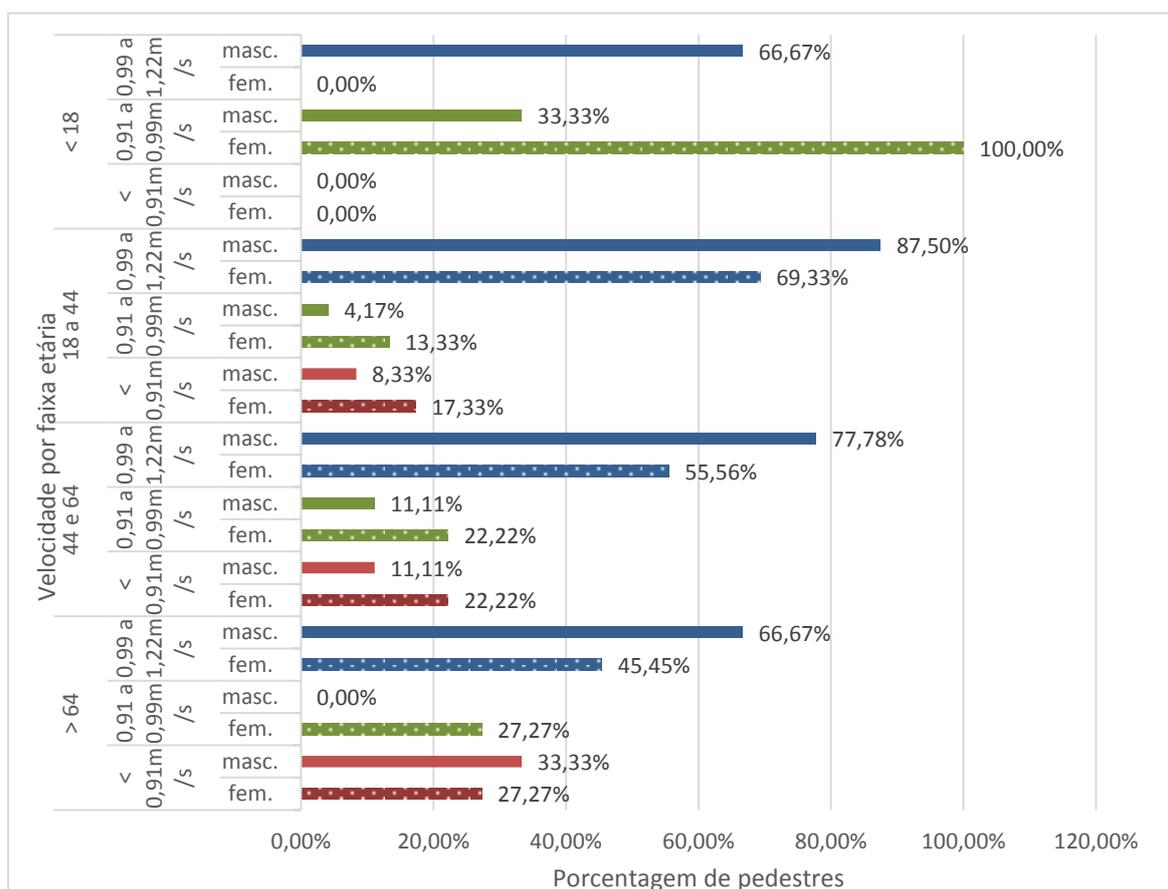


Figura 10 - Classificação da velocidade dos pedestres de acordo com a faixa etária e o gênero

6. CONCLUSÕES

O trabalho visou à medição da velocidade de travessia de pedestres em áreas hospitalares. A área hospitalar possui grande diversidade de pessoas, sendo que muitas dessas possuem algum tipo de deficiência provisória ou permanente, as levando a praticar velocidades menores do que a média do restante da população. Essa constatação deve ser levada em conta no momento de se programar um semáforo, e também na própria conscientização dos condutores do local. Medidas de apoio ao pedestre devem ser realizadas na região, uma vez que o percentil 15 da amostra global revela um valor de velocidade de travessia de 0,87 m/s e foram observadas velocidades mínimas de 0,43 m/s. A partir da observação, verificou-se que alguns pedestres eram muito influenciados pela programação semaforica, pois estes desenvolviam velocidades superiores ao seu normal para concluir a travessia. O tempo do semáforo em sinal com vermelho piscante (4 segundos na maioria das travessias) não é suficiente para que um pedestre conclua a travessia, o que acarreta problemas ao mesmo, pois os veículos, especialmente as motocicletas, não respeitam o fim da travessia destes para partir.

Nota-se que muitos estudos e pesquisas ainda são necessários para se concluir com mais precisão e confiabilidade os resultados apresentados. Ainda assim, pode-se perceber claramente que os valores de 0,97 m/s e 0,69 m/s obtidos para pedestres idosos e com mobilidade reduzida, respectivamente, estão abaixo do valor de 1,22 m/s, utilizado como base de cálculo na maioria das cidades. Esta diferença se torna ainda maior quando o valor comparado são os 0,43 m/s obtidos para a velocidade mínima destes grupos.

Nos casos em que os semáforos se encontram distantes da faixa de pedestres, existem ainda mais riscos, pois após o cruzamento da avenida, os automóveis e motocicletas já trafegam com velocidade passível de gerar acidentes mais graves com os pedestres que não conseguem realizar a travessia em uma velocidade maior.

Concluem-se necessários novos estudos a respeito da velocidade de travessia de pedestres, evitando-se ter como base a velocidade média destes, uma vez que alguns pedestres desenvolvem altas velocidades, que se distanciam em até três vezes o desvio padrão da amostra global. No caso apresentado, o mais importante é verificar os valores do percentil 15 ou os menores valores encontrados, pois as pessoas não podem ser “excluídas” da faixa de tempo utilizada para a programação do semáforo. Durante a coleta de dados, foi notada a presença de cidadãos (em sua maioria, idosos) com dificuldade de completar a travessia no tempo estipulado.

Estudos complementares visando realizar a coleta automática de dados já foram iniciados, possibilitando assim um cálculo mais seguro e preciso da velocidade dos pedestres e também uma maior amostragem, uma vez que o software a ser desenvolvido poderá automaticamente selecionar e medir a velocidade de travessia das pessoas em circulação. Ademais, estudos futuros poderão estudar demais fatores que influenciam o atravessamento com mais profundidade e precisão, como os fatores climáticos, a qualidade das vias, o fluxo de pedestres entre outros.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG pela concessão de auxílio para realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Lei n. 9.503, de 23 de Setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Diário Oficial da União, Brasília, p.1, 24 set. 1997. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 19 Abril 2013.
- Brasil. Decreto nº 5296, de 2 de dezembro de 2004. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 20 Setembro 2013.
- CET –Zona máxima de Proteção ao Pedestre. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br>>. Acesso em: 19 Abril 2013.
- DENATRAN – O idoso no trânsito. Departamento Nacional de Trânsito. 2008 Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 14 Abril 2013.
- FHWA (2003) *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways*. Federal Highway. Edição 2003. Washington: Federal Highway Administration.
- FHWA (2006) *Course on Bicycle and Pedestrian Transportation - Lesson 8: Pedestrian Characteristics*. Edição 2006. Washington: Federal Highway Administration.
- ITE (1999) *Traffic Engineering Handbook – Institute of Transportation Engineers* (5ª ed.). James L. Pline (ed), Washington, D.C.
- Knoblauch, R. L.; M. T. Pietrucha e M. Nitzburg (1996) Field Studies of Pedestrian Walking Speed and Start-Up Time. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, n.1538, p. 27–38.
- Silva, A. B.; J. R. Cunha e M. C. Ferreira (2012) Velocidade pedonal em atravessamentos – Avaliação da relevância dos fatores explicativos. Anais do XXVI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Joinville, v. 1, p. 278–289.
- Stollof, E. R., McGee, H. & Eccles, K. A., (2007) Pedestrian Signal Safety for Older Persons, s.l.: AAA Foundation for Traffic Safety.

Frederico Gualberto (fredgualberto@gmail.com)
Janaina Amorim Dias (janainaamorimdias@yahoo.com.br)
Mariana Marçal Thebit (marianathebit@gmail.com)
Heloisia Maria Barbosa (helobarb@etg.ufmg.br)

Escola de Engenharia da UFMG
Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia
Núcleo de Transportes – NUCLETRANS
Avenida Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha
31270-901 – Belo Horizonte.