

MOBILIDADE PARA CAMPUS METROPOLITANOS: VELOCIDADE EFETIVA COMO ARGUMENTO PARA MUDANÇA DE COMPORTAMENTO

Leonardo Herszon Meira

Jessica Helena de Lima

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

RESUMO

Este trabalho se dedica a estudar a possibilidade de mudança de comportamento das pessoas com a inclusão do conceito de velocidade efetiva nas políticas públicas de mobilidade para campus universitários metropolitanos. A qualidade da mobilidade de várias cidades brasileiras vem diminuindo nos últimos anos e isso tem levado a um ambiente cada vez mais insustentável. Uma forma de combater esse cenário é adotar soluções inovadoras de políticas públicas de mobilidade. Neste contexto, uma das medidas que pode inovar é uso da velocidade efetiva. A velocidade efetiva é um conceito que soma ao tempo de viagem de um modo de transporte o tempo de trabalho gasto para pagar o custo da viagem. Usou-se como estudo de caso uma pesquisa realizada com frequentadores da UFPE, em Recife. Como resultado coloca-se que a velocidade efetiva tem potencial para ser utilizada como parte integrante das políticas públicas de mobilidade para campus universitários brasileiros.

ABSTRACT

This work is dedicated to study the possibility of changing people's behavior by including the effective speed concept in public policies regarding mobility for university campuses in metropolitan areas. Mobility's quality in several Brazilian cities has been decreasing in recent years and this has led to an increasingly unsustainable environment. A way to fight this scenario is to adopt innovative solutions for mobility public policies. In this context, one of the measures that could innovate is the use of effective speed. Effective speed is a concept that adds to a certain mode of transport travel time the working time spent to pay the travel costs. A survey with individuals attending UFPE's Recife Campus was used as case study. The findings show that effective speed has potential to be used as part of the mobility public policy for Brazilian university campus.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da mobilidade urbana da maioria das cidades brasileiras vem diminuindo nos últimos anos. Um dos fatores que mais contribui para essa queda é o vertiginoso aumento na venda de veículos individuais privados. Nesse contexto, pode-se colocar que a frota veicular brasileira passou de 42.304.171 em janeiro de 2006 para 92.211.090 em janeiro de 2016 (DENATRAN, 2016), um crescimento de aproximadamente 117,97%. Para Banister e Marshall (2000), a consequência inevitável da propriedade do veículo é o seu uso.

Em princípio, poder-se-ia imaginar que tal situação não gera maiores impactos, mas o crescimento dos modos individuais de transporte normalmente vem acompanhado de diversas deseconomias. Tais como, congestionamentos (EUROFORUM, 2007), acréscimo do consumo de combustível (HAO *et al.*, 2011), tempos crescentes de viagem (CASTRO, 2007), acidentes (MARÍN e QUEIROZ, 2000), crescimento da emissão de poluentes com reflexos negativos na saúde das pessoas (GRAHAM-ROWE *et al.*, 2012), falta de confiabilidade e pontualidade do transporte público (MEIRA *et al.*, 2014), maior custo operacional e aumento das tarifas do transporte público (RAGAZZO e LIMA, 2013).

Esse quadro pode ser observado em várias cidades, mas parece particularmente preocupante no Recife, local escolhido para o estudo de caso desse trabalho. Pesquisa realizada em 2016 pela empresa TomTom mostra que o Recife possui o terceiro pior nível de congestionamento do Brasil e o oitavo do mundo, com 75,4% de congestionamento no horário de pico noturno e 71,4% no pico da manhã (TOMTOM, 2016). Já uma pesquisa do site Numbeo aponta o Recife como a 10ª cidade do mundo (1ª no Brasil) onde as pessoas perdem mais tempo no trânsito, com média de 55,60 minutos (VEJA, 2014).

De acordo com o último censo populacional brasileiro, a Região Metropolitana do Recife (RMR) possui 3.690.547 habitantes, é a sexta região metropolitana com mais habitantes do

Brasil e a mais populosa das regiões Norte e Nordeste (IBGE, 2010). Em janeiro de 2016 a frota veicular da RMR era de 1.263.105 veículos (DENATRAN, 2016). Já a cidade do Recife segue a tendência nacional e, entre janeiro de 2006 e de 2016, sua frota veicular passou de 345.175 para 655.660, um aumento de cerca de 89,95% (ibid). Agravando a situação, a Companhia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife estima que, além da frota da cidade, circulem por dia mais 250 mil veículos matriculados em outros municípios (CTTU, 2006).

Por ser capital e polo político, financeiro, educacional e cultural do estado, Recife possui diversas Instituições de Ensino Superior (IES). A maior IES de Pernambuco é a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), cujo campus principal fica na zona oeste do Recife, a 12,5 km do centro. A UFPE é uma das maiores universidades brasileiras. Em 2015, possuía 83 cursos de graduação e 128 de pós-graduação. O Campus Joaquim Amazonas (Recife) funciona em uma área de 149 ha e possui mais de 40 prédios (UFPE, 2015). Frequentam-na diariamente quase 35.000 pessoas, entre discentes, docentes, servidores técnico-administrativos e prestadores de serviço. Esse grande contingente de pessoas faz com que a UFPE seja, possivelmente, o maior Polo Gerador de Viagens (PGV) da RMR.

Segundo Maia *et al.* (2010), PGV é um empreendimento no qual se desenvolvem atividades, em porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população e de produzir um contingente significativo de viagens. Podem causar impactos tanto positivos, pois tendem a impulsionar o desenvolvimento de áreas urbanas por trazer associados benefícios socioeconômicos e culturais e acessibilidade a produtos e bens diversos, quanto negativos, dentre os quais se destacam a rápida saturação do sistema viário, principalmente nas vias de acesso, que impactam negativamente na qualidade de vida da população.

Em termos de mobilidade, pesquisa realizada por Meira *et al.* (2014) com 1.000 frequentadores da UFPE aponta que a média dos tempos de viagem de seus usuários é de 64 minutos (128 minutos no trajeto de ida e volta). Trata-se de um tempo elevado, que tende a provocar efeitos na condição de trabalho e/ou no desempenho escolar das pessoas e infere-se como sendo imperativo que este tempo seja diminuído o mais rapidamente possível. Ao buscar formas de atuar nessa questão pode-se colocar que uma das alternativas com bom potencial de êxito é através de melhorias e inovações nas políticas públicas de mobilidade. De acordo com Teixeira (2002), políticas públicas são diretrizes, princípios norteadores de ação do poder público. São regras e procedimentos para as relações entre o Poder Público e a sociedade. Também são mediações entre atores da sociedade e o Estado.

Ao buscar medidas que podem melhorar as políticas públicas de mobilidade e serem consideradas inovadoras, é possível apontar algumas opções. Entre elas está a velocidade efetiva. Sobre velocidade efetiva, Lima *et al.* (2015) colocam que a opção por um modo de transporte em detrimento de outros nem sempre é uma escolha racional do ponto de vista econômico. O desempenho real do automóvel é muito inferior à sua velocidade percebida. Além disso, os indivíduos tendem a superestimar os custos e o tempo gasto no transporte público e subestimar os custos do automóvel. Então, a proposta poderia ser elaborar uma política pública que busque influenciar na mudança do comportamento das pessoas fazendo-as perceber o gasto real (efetivo) que elas estão tendo.

Diante do exposto, este trabalho tem o objetivo de propor medidas de políticas públicas de mobilidade para campi universitários que busquem mudança de comportamento das pessoas com o uso do conceito de velocidade efetiva. Com isso, procura-se – ao estudar o caso da UFPE – alternativas de diminuição dos tempos médios de viagem que possam ser replicadas

em outros contextos. Salienta-se que este trabalho é derivado do artigo de Lima *et al.* (2015), contudo não foi encontrado nenhum outro estudo que tenha se dedicado a relacionar políticas públicas de mobilidade para campus universitários com velocidade efetiva, o que confere um caráter inovador ao trabalho. Outro ponto importante é que, por ter como estudo de caso uma cidade com trânsito caótico e uma universidade com grande número de usuários (situação extremamente negativa em termos de mobilidade), nada leva a crer que as medidas de políticas públicas sugeridas aqui não sejam eficazes para outras IES metropolitanas brasileiras.

Para atingir o objetivo proposto, este trabalho está estruturado em cinco seções. Após esta introdução são abordados alguns conceitos de políticas públicas e de velocidade efetiva. A seguir, a seção 3 aborda o estudo de caso e calcula a velocidade efetiva dos usuários da UFPE, discriminando-os por nível de renda. Em seguida, a seção 4 faz a análise dos resultados. Por fim, a seção 5 tece as considerações finais e traz recomendações para trabalhos futuros.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS E CONCEITO DE VELOCIDADE EFETIVA

Quando se estuda o tema das políticas públicas, um ponto importante é a relação entre o Estado e a sociedade. Ao falar de um Estado democrático (caso do Brasil) pode-se destacar a dimensão política do Estado enquanto comunidade de cidadãos. Pessoas diferentes pressupõem opiniões diferentes e isto pode influenciar diretamente as políticas públicas.

Takahashi (2004) coloca que o tema da formulação das políticas públicas trata do resultado do embate das diferentes versões de projeto de sociedade imaginadas pelos diferentes atores que contracenam num cenário político concreto, traduzido num conceito que se materializa. Assim, seus objetivos encontram limites de duas naturezas: por um lado, a estrutura do mundo, com suas leis naturais de conservação e de mudança, impõe restrições ao “possível” perante o “imaginado”. Por outro, a multiplicidade de atores impõe a formação de “soluções de compromisso”, impossibilitando o “pleno atendimento” para qualquer dos atores.

Nesse contexto, é possível identificar algumas etapas de uma política pública. ThisNation (2012) coloca que embora o processo pelo qual as políticas públicas são criadas e modificadas seja complexo e varie significativamente de uma questão para outra, existem várias características gerais que podem ser identificadas. Primeiro, vem a fase de formação da agenda (onde deve-se identificar o problema que será combatido pela política pública); segundo, a fase de formulação das políticas públicas (onde são apresentadas as potenciais soluções ou alternativas); terceiro, a fase do processo de tomada de decisão (onde as soluções são comparadas e discutidas e onde há consenso, ou pelo menos o apoio da maioria, adota-se a alternativa); quarto, a fase de implantação da política pública (com a execução das soluções escolhidas). Finalmente, a quinta fase é a de avaliação da política pública (quando a política pública está em vigor e as pessoas vão começar a avaliá-la). Como nenhuma política pública é perfeita, a avaliação de políticas, invariavelmente, leva à identificação de novo problema e o processo recomeça. Este processo é comumente chamado de Ciclo das Políticas Públicas.

Ao trazer o contexto do Ciclo das Políticas Públicas especificamente para políticas públicas de mobilidade, Banister (2008) propõe uma mudança de paradigma, quando coloca que, através da combinação de estratégias de planejamento claras, as cidades deveriam ser projetadas na escala pessoal para permitir a acessibilidade e o ambiente de alta qualidade. A intenção não é proibir o uso do carro, pois isso seria difícil de conseguir e poderia ser visto como uma afronta às noções de liberdade e escolha. A intenção é criar cidades de qualidade e escalas adequadas para que as pessoas não dependam do transporte individual motorizado.

Banister e Marshall (2000) dizem ainda que enquanto cada pessoa tem o interesse pessoal de usar o meio de transporte mais conveniente para si, e em geral isso significa o uso do carro, poderiam ocorrer benefícios comuns se, coletivamente, todos viajassem menos. Qualquer que seja a solução proposta, nunca será uma tarefa fácil reduzir de forma substancial as viagens, pois isso implicaria em mudança de comportamento. Não é simplesmente “tirar as pessoas de seus carros e colocá-las no transporte público”, pois muitas viagens agora realizadas por carro nunca foram feitas por transporte público. Isso reflete o fato que muitas viagens são agora feitas por uma nova geração de pessoas, entre novos lugares e por novos propósitos. Também indica que políticas públicas que “empurram” as pessoas para deixar seus carros em casa devem ser balanceadas com medidas convenientes que as “puxam” para o transporte público. Para restringir a mobilidade também é importante que haja formas alternativas para manter a acessibilidade, para que a redução de viagens tenha sucesso.

Então, ao propor políticas públicas que influenciem a mudança de cultura sugerida por Banister (2008) e, assim, busquem reduzir os tempos médios de viagem infere-se ser possível usar o conceito de velocidade efetiva. Segundo Leite e Ferreira (2014), as primeiras ideias compatíveis com velocidade efetiva datam de 1854, ano em que Henry Thoreau publicou o livro *Walden*. Nele, o autor mostra que chegava mais rápido ao destino caminhando quando comparado a alguém que ia de trem, pois essa pessoa precisava trabalhar uma jornada inteira para poder pagar a viagem, partindo apenas à noite quando Thoreau já havia chegado ao destino. Já em 1973, Ivan Illich mostra que o americano despense muito tempo com o transporte e sua manutenção: 25% do seu tempo social, enquanto sociedades não motorizadas gastam entre 3% e 8%.

Assim, ao tratar de velocidade, costuma-se dividir a distância percorrida pelo tempo de viagem. Essa operação fornece a velocidade média. O conceito de velocidade efetiva, proposto por Tranter (2004), inclui o tempo de trabalho necessário para pagar a viagem nessa equação (Eq. 1).

$$V_{ef} = \frac{D_{i,j}}{T_t + T_{i,j}} \quad (1)$$

Onde:

- $D_{i,j}$ (distância de deslocamento): total de quilômetros percorridos por dia (ida e volta);
- T_t (tempo de trabalho): tempo total de trabalho dedicado a pagar os custos do transporte; e
- $T_{i,j}$ (tempo de deslocamento): tempo gasto entre a origem e o destino (ida e volta).

A proposta é que através do conceito de velocidade efetiva as pessoas possam ser alertadas sobre os verdadeiros custos pagos no deslocamento. Assim, algumas pessoas podem mudar seu comportamento e adotar formas mais sustentáveis de mobilidade. Sobre esse tema pode-se dizer que existem várias definições na literatura para o termo “mobilidade urbana sustentável”. Entre as mais conhecidas está a do Ministério das Cidades (BRASIL, 2004), que afirma ser a mobilidade urbana sustentável “o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável”. Na prática, isso requer o aumento no uso dos meios de transportes coletivos (ônibus, BRT, VLT, metrô etc.) e não motorizados (bicicleta, caminhada etc.).

Ainda nessa discussão é importante deixar claro que uma IES, por si só, não tem poder para implantar ou mudar as políticas públicas de mobilidade. Isso é dever do Poder Público, eleito democraticamente. Por outro lado, a IES pode atuar melhorando sua infraestrutura e ajudando na conscientização tanto das pessoas que a frequentam, quanto dos atores responsáveis pela elaboração, implantação, monitoramento e avaliação de uma política pública. Assim, ressalta-se a importância de as grandes IES brasileiras capitalizarem para si o fato de possivelmente serem um dos principais PGV de suas respectivas regiões metropolitanas para se consolidarem como importantes atores no Ciclo das Políticas Públicas de Mobilidade. Diante do exposto, a próxima seção se dedica a detalhar o estudo de caso realizado na UFPE, com o cálculo da velocidade efetiva para quatro grupos distintos de renda.

3. ESTUDO DE CASO

A comunidade acadêmica da UFPE, analogamente a outras IES brasileiras, é formada por discentes de graduação e de pós-graduação, docentes, servidores técnico-administrativos e prestadores de serviço. Como dito anteriormente, uma amostra de como se comporta a mobilidade de todos esses grupos foi pesquisada por Meira *et al.* (2014). Além do tipo do usuário (discente, docente etc.) foram coletados nessa pesquisa seus perfis de renda, os tempos de viagem, os locais de origem e os modos de transporte utilizados.

Em termos de números, pode-se dizer que em 2015 o Campus Joaquim Amazonas da UFPE possuía 21.039 alunos de graduação e 6.646 de pós-graduação, totalizando 27.685 pessoas. Os docentes eram 2.191 e os servidores técnico-administrativos 3.892. Os dados oficiais da UFPE ainda informam a existência de 1.154 trabalhadores terceirizados e prestadores de serviço. Tendo em vista que existe comércio e outras atividades informais na universidade, possivelmente esse último número é ainda maior. Desses, a pesquisa realizada por Meira *et al.* (2014) coletou dados de 792 discentes, 60 docentes, 107 servidores técnico-administrativos e 41 prestadores de serviço.

Com a pesquisa pôde-se calcular a velocidade efetiva de vários modos de transporte. Para isso, foi necessário calcular os custos de cada um. Desses, o que tem a composição mais complexa é o automóvel particular. Para estimá-lo, usou-se o custo do GM Onix, veículo mais vendido no Brasil em 2015, com preço-base de R\$ 38.999,00 (GM, 2016). Então, calcularam-se os custos fixos anuais, que são (LEITE e FERREIRA, 2014): custo de oportunidade de capital (11% ou R\$ 4.289,89), IPVA (2,5% ou R\$ 974,98), taxa de seguro (4% ou R\$ 1.559,96) e depreciação anual para uma vida útil de 10 anos (16,7% ou R\$ 6.512,83).

A seguir, calcularam-se os custos variáveis por quilômetro, considerando os itens propostos por Ávila (2016) e que englobam óleo, combustível, manutenção etc. No caso do automóvel chegou-se a um valor de R\$ 0,45 por quilômetro. Também se assumiu que cada usuário faz duas viagens por dia (ida e volta até a UFPE), que cada mês tem 22 dias úteis e que são 12 meses por ano. Para o cálculo dos custos variáveis foi utilizada ainda a distância média informada na pesquisa pelos usuários. Então, pôde-se calcular total de quilômetros percorridos por ano em média para cada tipo de usuário e para cada faixa de distância e nível de renda. O custo total é composto pelo custo fixo anual somado ao custo variável por quilômetro multiplicado pela quantidade de quilômetros percorrida por ano.

Os custos da motocicleta possuem os mesmos componentes do automóvel (usou-se a Honda CG 150, preço-base de R\$ 6.852,00) e chegou-se a um valor de custo variável de R\$ 0,15 por quilômetro. Considerou-se ainda que uma bicicleta-padrão custa R\$ 500,00, possui custos

variáveis irrisórios e estimaram-se seus custos fixos anuais de depreciação e manutenção como sendo R\$ 150,00 (30%). Para calcular os custos das pessoas que se deslocam a pé usou-se o mesmo raciocínio de Lima *et al.* (2015), que diz que uma parte da literatura considera o custo dos modos ativos como sendo o custo de um prato de comida. Aqui se considera que a variação de alimento consumido para se locomover por um modo ativo não é relevante para entrar no modelo. Também não foram considerados os custos de “sola do sapato” por andar a pé.

Sobre o transporte público é importante dizer que a RMR é atendida por um Sistema Estrutural Integrado (SEI) que permite que as pessoas se desloquem por toda a região metropolitana pagando apenas uma passagem. Isso quer dizer que seu custo não varia com a distância percorrida. Assim, foi considerado para as viagens de transporte público o valor da tarifa da RMR, que em 2016 é de R\$ 2,80 (R\$ 5,60 na ida e volta). O transporte fretado normalmente atende usuários que moram fora da RMR, geralmente é fornecido pelas prefeituras e não gera custos para as pessoas. Além disso, apenas três pessoas disseram utilizar esse modo, por isso ele foi retirado da análise. Já o custo do táxi veio da distância média da amostra pesquisada vezes a tarifa dos táxis do Recife em 2016 (R\$ 4,75 da bandeirada + R\$ 2,31 por quilômetro rodado). Os custos calculados estão na Tabela 1.

Tabela 1: Custos anuais dos modos de transporte

Modo	Custos Fixos	Custos Variáveis	Total
Automóvel	R\$ 13.337,66	R\$ 2.722,90	R\$ 16.060,56
Transporte Público	R\$ 0,00	R\$ 1.478,40	R\$ 1.478,40
Motocicleta	R\$ 2.343,38	R\$ 854,57	R\$ 3.197,95
Bicicleta	R\$ 150,00	R\$ 0,00	R\$ 150,00
A pé	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Táxi	R\$ 0,00	R\$ 11.448,25	R\$ 11.448,25

O desempenho dos modos de transporte obtido na pesquisa pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2: Desempenho dos modos de transporte (universo da amostra)

Modo	Distância Média (km)	Tempo Médio de Deslocamento (hora)	Velocidade Média (km/h)
Automóvel	11,46	0,87	13,17
Transporte Público	14,12	1,30	10,86
Motocicleta	10,79	0,60	17,98
Bicicleta	3,48	0,37	9,41
A pé	2,84	0,33	8,61
Táxi	7,33	0,72	10,18

É importante ressaltar que os resultados apresentados para viagens a pé e de bicicleta na Tabela 2 provêm dos valores indicados pelos participantes da pesquisa. Isso talvez explique a discrepância entre os tempos informados (percebidos) com os comumente adotados pela literatura (medidos). Lima *et al.* (2015) traz exemplos de autores que fizeram essas medições. Mesmo com essa ressalva, decidiu-se utilizar os tempos percebidos pelos entrevistados. Então, de posse dos custos e do desempenho de cada modo as seções 3.1 a 3.4 se dedicam a calcular a velocidade efetiva para cada perfil de renda pesquisado.

3.1. Velocidade efetiva do grupo que ganha até 3 Salários Mínimos (SM)

270 pessoas afirmaram na pesquisa ter renda familiar de até 3 SM, sendo 216 discentes (DI), nenhum docente (DO), 26 servidores técnico-administrativos (STA) e 28 prestadores de serviço (PS). Em 2016 o valor do SM brasileiro é R\$ 880,00, então fazem parte desse grupo as pessoas com renda familiar de até R\$ 2.640,00 (3 SM). A distribuição modal, por tipo e por distância percorrida deste grupo está na Figura 1.

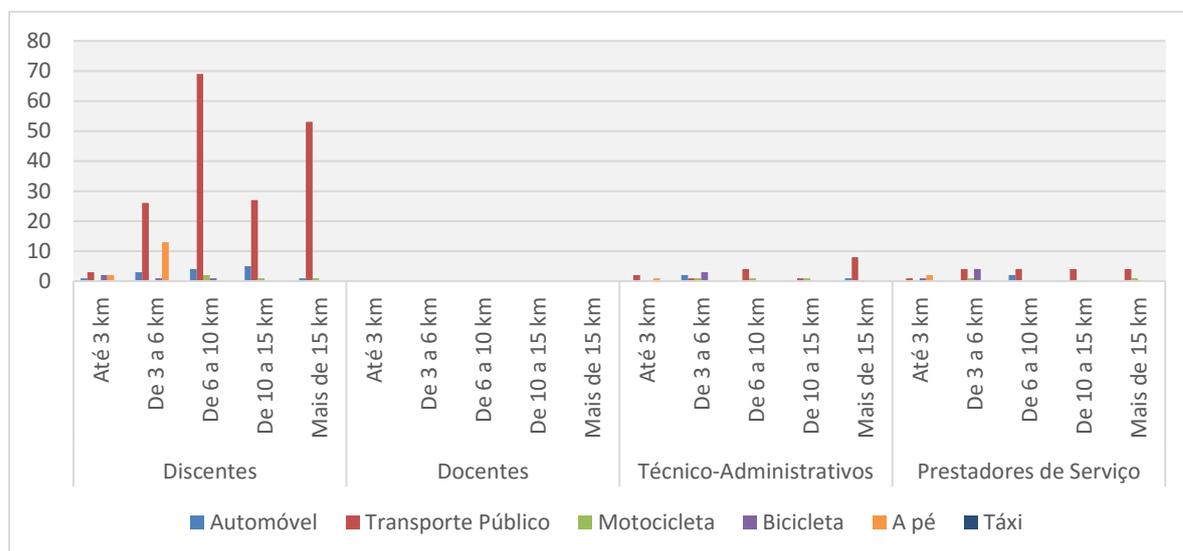


Figura 1: Distribuição modal dos que ganham até 3 SM

Então, foi possível calcular a velocidade efetiva (Tabela 3) de acordo com a Equação 1. As colunas da Tabela 3 vêm do numerador e do denominador da Equação 1. Salienta-se que a “Distância Média Diária” é o dobro da distância média encontrada da pesquisa para cada faixa de renda, visto que foi considerado que os usuários faziam o mesmo trajeto na ida e na volta. Para o cálculo do “Tempo de Trabalho” foi considerada a renda mensal (para este grupo foi adotado o valor médio de 1,5 SM ou R\$ 1.320,00) dividido por 220 horas, que é o que prevê o Decreto-Lei nº. 5.452/1943 (CLT). Isso resulta na renda horária do grupo (no caso, R\$ 6,00). Depois, dividiu-se o custo diário de cada modo de transporte pela renda horária do grupo. Obtém-se o custo diário de cada modo dividindo-se os custos anuais (Tabela 1) por 12 (meses) e por 22 (dias úteis por mês). Assim, calcula-se o número de horas que precisam ser trabalhadas para pagar o custo diário daquele modo. Já o “Tempo Médio de Deslocamento Diário” é o dobro do tempo médio pesquisado para cada faixa de renda em minutos (ida e volta), dividido por 60 para converter unidades para hora.

Tabela 3: Cálculo da velocidade efetiva dos que ganham até 3 SM

Modo	Distância Média Diária (km)	Tempo de Trabalho (horas)	Tempo Médio de Deslocamento Diário (horas)	Velocidade Efetiva (km/h)
Automóvel	21,60	10,14	1,93	1,79
Transporte Público	28,74	0,93	2,73	7,85
Motocicleta	19,92	2,02	1,20	6,19
Bicicleta	7,40	0,09	0,83	8,04
A pé	6,24	-	0,70	8,91
Táxi	-	-	-	-

3.2. Velocidade efetiva do grupo que ganha entre 3 e 5 SM

Para a faixa de renda entre 3 e 5 SM (R\$ 2.640,00 a R\$ 4.400,00) adotou-se uma renda média de R\$ 3.520,00. Enquadram-se nessa faixa 303 entrevistados (244 DI, 6 DO, 44 STA e 9 PS). Assim, a Figura 2 e a Tabela 4 trazem a distribuição modal e a velocidade efetiva deste grupo.

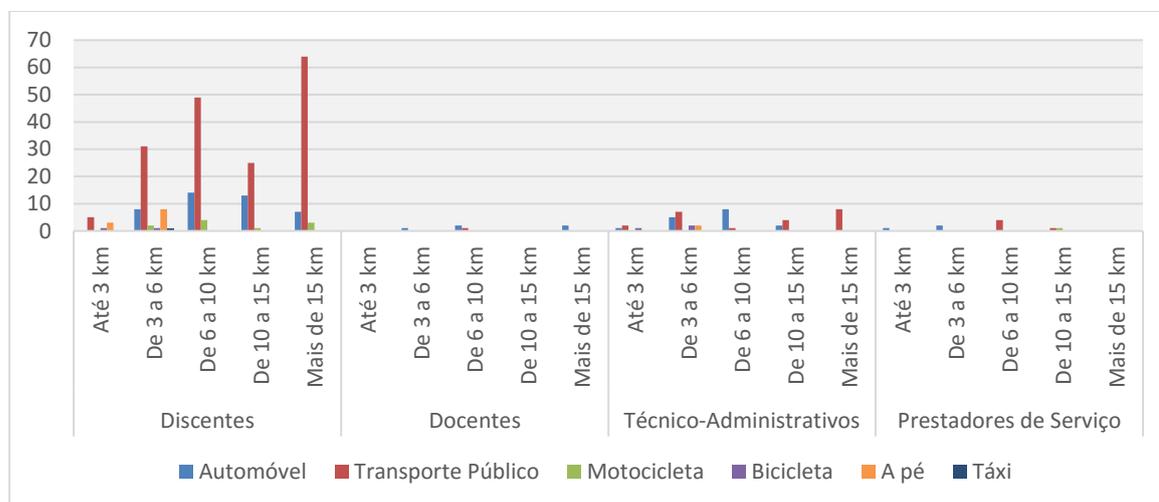


Figura 2: Distribuição modal dos que ganham entre 3 e 5 SM

Tabela 4: Cálculo da velocidade efetiva dos que ganham entre 3 e 5 SM

Modo	Distância Média Diária (km)	Tempo de Trabalho (horas)	Tempo Médio de Deslocamento Diário (horas)	Velocidade Efetiva (km/h)
Automóvel	18,94	3,80	1,67	3,46
Transporte Público	31,14	0,35	2,60	10,56
Motocicleta	22,82	0,76	1,33	10,92
Bicicleta	5,60	0,04	0,50	10,37
A pé	6,62	-	0,73	9,07
Táxi	6,80	2,71	0,50	2,12

3.3. Velocidade efetiva do grupo que ganha entre 5 e 8 SM

Na faixa de renda entre 5 e 8 SM (R\$ 4.400,00 a R\$ 7.040,00) se encontram 217 entrevistados (172 DI, 15 DO, 27 STA e 3 PS). Para elaborar a Figura 3 e a Tabela 5 foi adotada uma renda média mensal de R\$ 5.720,00 (6,5 SM).

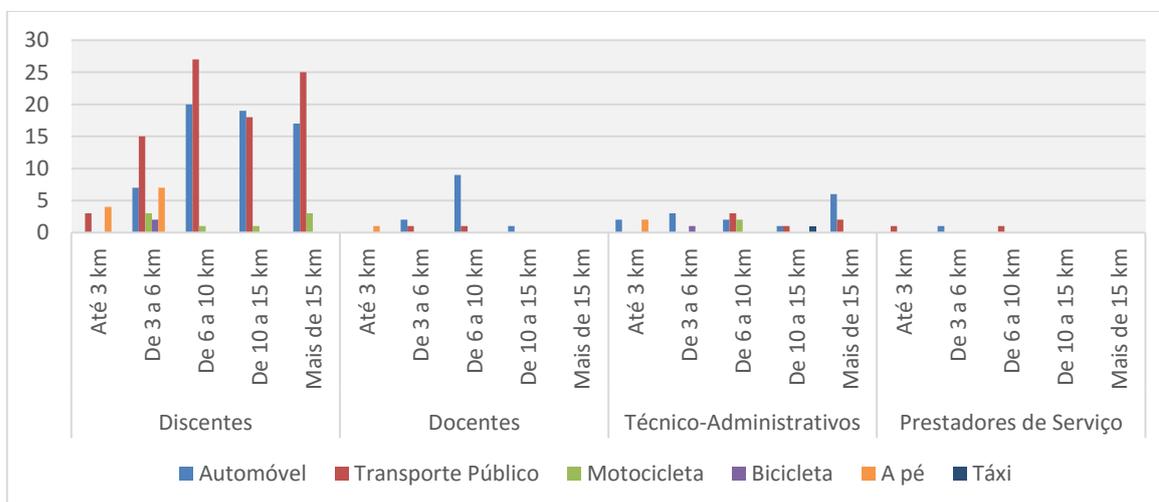


Figura 3: Distribuição modal dos que ganham entre 5 e 8 SM

Tabela 5: Cálculo da velocidade efetiva dos que ganham entre 5 e 8 SM

Modo	Distância Média Diária (km)	Tempo de Trabalho (horas)	Tempo Médio de Deslocamento Diário (horas)	Velocidade Efetiva (km/h)
Automóvel	23,32	2,34	1,80	5,63
Transporte Público	24,26	0,22	2,33	9,51
Motocicleta	24,58	0,47	1,20	14,72
Bicicleta	7,54	0,02	0,90	8,20
A pé	5,00	-	0,63	7,94
Táxi	22,80	1,67	2,50	5,47

3.4. Velocidade efetiva do grupo que ganha mais de 8 SM

Finalmente, para a faixa de renda acima de 8 SM (mais de R\$ 7.040,00) foi adotada uma renda média de R\$ 8.800,00 (10 SM) e assim foi traçado o gráfico da Figura 4 e a Tabela 6. Fazem parte desse grupo 189 pessoas (141 DI, 38 DO, 10 STA e 0 PS). Dos 1.000 entrevistados, 18 indivíduos não informaram seu perfil de renda, ficando de fora da análise.

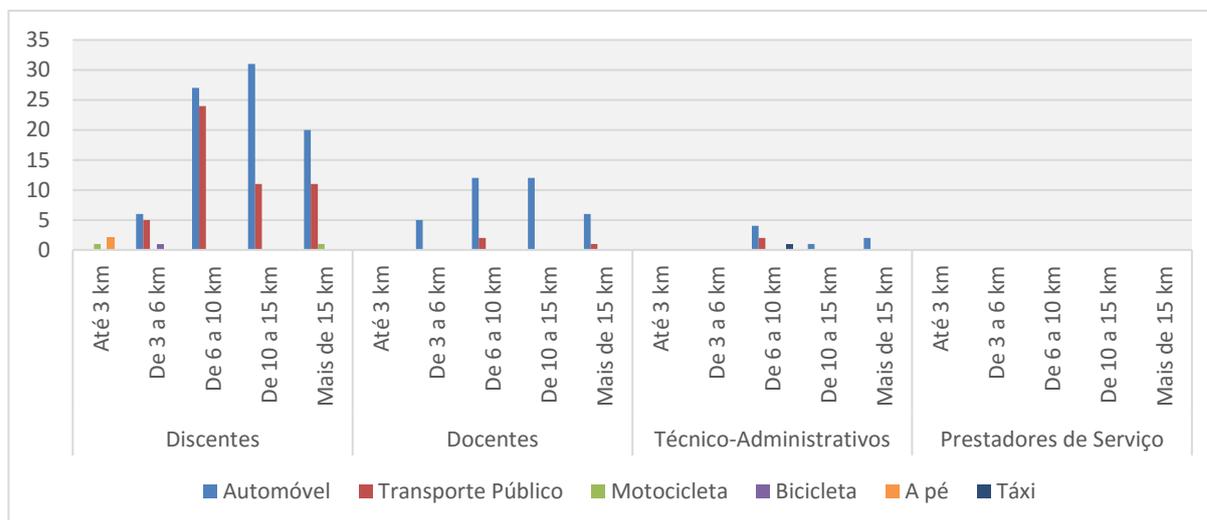


Figura 4: Distribuição modal dos que ganham mais de 8 SM

Tabela 6: Cálculo da velocidade efetiva dos que ganham mais de 8 SM

Modo	Distância Média Diária (km)	Tempo de Trabalho (horas)	Tempo Médio de Deslocamento Diário (horas)	Velocidade Efetiva (km/h)
Automóvel	24,72	1,52	1,70	7,68
Transporte Público	22,88	0,14	2,53	8,57
Motocicleta	20,10	0,30	0,67	20,72
Bicicleta	6,80	0,01	0,67	10,00
A pé	2,00	-	0,50	4,00
Táxi	14,40	1,08	1,33	5,98

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para facilitar a análise, os resultados do cálculo da velocidade efetiva provenientes das Tabelas 3 a 6 foram agrupados em um ranking na Tabela 7. Nela, pode-se perceber que o automóvel particular, sonho de consumo de muitos brasileiros, ficou em quinto lugar em termos de velocidade efetiva em quase todos os grupos (4º, para os de renda maior que 8 SM).

Tabela 7: Ranking da velocidade efetiva calculada por faixa de renda

Modo	Até 3 SM	3 a 5 SM	5 a 8 SM	Mais de 8 SM
Automóvel	5°	5°	5°	4°
Transporte Público	3°	2°	2°	3°
Motocicleta	4°	1°	1°	1°
Bicicleta	2°	3°	3°	2°
A pé	1°	4°	4°	5°
Táxi*	-	6°	6°	6°

* Esse modo não apareceu na amostra pesquisada para a faixa de renda de até 3 SM.

O transporte público se mostra competitivo no ranking, ocupando a segunda ou a terceira posição em todas as faixas de renda. A motocicleta também merece destaque: devido ao seu baixo custo de aquisição e manutenção, é uma alternativa economicamente interessante sob a ótica da velocidade efetiva (para renda acima de 3 SM). Contudo, no contexto do desenvolvimento de políticas públicas mais sustentáveis, é um dos modos mais insustentáveis, visto que a tecnologia atual ainda polui muito e é bastante vulnerável a acidentes graves. Por isso, seu uso, no modelo que temos hoje, deveria ser desestimulado pelas políticas públicas de mobilidade. No caso da UFPE, apenas 3,3% dos usuários usam motocicletas, fato que pode ser interpretado como receio de acidentes e não por razões de natureza econômica.

Já a bicicleta alternou posições com o transporte público, se manteve como uma opção intermediária em todas as faixas de renda e se constitui em uma boa alternativa para trajetos de menos de 6 km. Andar a pé termina sendo uma opção de boa velocidade efetiva para os grupos com renda familiar menor que 3 salários mínimos e vai perdendo força quando a renda cresce. Finalmente, a alternativa do uso do táxi, que não apareceu como opção no grupo de menor renda, se mostrou como a mais desfavorável em todos os demais grupos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados apresentados pode-se colocar que há espaço para direcionar uma mudança de comportamento das pessoas, fazendo-as entender o conceito de velocidade efetiva e os verdadeiros custos que elas incorrem ao fazer a escolha modal. Para isso, a proposta defendida aqui é que o conceito de velocidade efetiva seja incluído nas políticas públicas de mobilidade para campi universitários. É importante que os custos reais dos modos de transporte sejam divulgados para as pessoas de forma a facilitar o processo de escolha modal.

Ressalta-se ainda que a temática da velocidade efetiva deve aparecer na etapa de formulação e de tomada de decisão do Ciclo das Políticas Públicas. Este caso estudado mostra que a velocidade efetiva tem a possibilidade de ser encarada como alternativa viável a ser discutida e pode se somar a outras medidas que “empurram” as pessoas a deixar o carro em casa. Mesmo tendo ciência que se trata de um estudo de caso, nada leva a crer que situação análoga não aconteça em outras pesquisas, em realidades distintas. A velocidade efetiva parece ser um conceito promissor para ser colocado nas políticas públicas de várias aglomerações urbanas brasileiras, pois a maioria delas enfrenta os mesmos problemas da RMR.

A mudança de comportamento, notadamente na questão da mobilidade, é um fato complexo. Porém, a velocidade efetiva pode ser eficaz por não necessitar de grandes custos (apenas divulgação) e por usar a lógica econômica, uma das formas mais eficientes de convencimento. Salienta-se ainda tratar-se de um conceito inovador, nunca antes aplicado no Brasil. Com isso, enfatiza-se que esse trabalho contribui com a discussão de formas de planejamento de

mobilidade urbana para grandes campi universitários em regiões metropolitanas, ou mesmo para acesso a amplos PGVs. Diante do exposto, a Tabela 8 traz propostas de medidas de políticas públicas que poderiam ser adotadas para promover a velocidade efetiva, com seus respectivos objetivos.

Tabela 8: Medidas de políticas públicas de mobilidade com respectivos objetivos

Medidas de Políticas Públicas	Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Cobrança de estacionamentos rotativos para automóveis particulares e motocicletas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir a velocidade efetiva de automóveis e motos. • As receitas poderiam reforçar as bolsas de transportes para alunos universitários carentes.
<ul style="list-style-type: none"> • Subsídio ao transporte público pelo governo local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a velocidade efetiva do transporte público.
<ul style="list-style-type: none"> • Otimização da operação do transporte de acesso ao Campus com aumento da velocidade operacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a velocidade efetiva do transporte público.
<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de ciclovias e ciclofaixas no Campus e tentar junto a Prefeitura a implantação de ciclovias e ciclofaixas em seus acessos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevar a velocidade efetiva do transporte por bicicleta.
<ul style="list-style-type: none"> • Nas bolsas de auxílio à moradia condicionar a utilização de moradias a até 5 km do Campus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevar a velocidade efetiva do transporte por bicicleta. • Elevar a velocidade efetiva do transporte a pé.
<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a qualidade dos passeios na parte interna e externa do Campus e tentar junto à Prefeitura local a melhoria das calçadas nos acessos à universidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevar a velocidade efetiva do transporte a pé.
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver campanhas de difusão do conceito de velocidade efetiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Influenciar mudanças de comportamento nas escolhas modais promovendo formas mais sustentáveis de deslocamento.

Como recomendações para trabalhos futuros indica-se a repetição desta pesquisa em outras IES e em outras regiões metropolitanas brasileiras. Também se recomenda o estudo em separado dos meios de transporte. Por exemplo, estudar a velocidade efetiva dos transportes públicos por ônibus, BRT, VLT, metrô etc. de forma desagregada. Isso permitiria uma melhor valoração da velocidade efetiva e um maior detalhamento para ser informado às pessoas quando da adoção de uma política pública voltada para esse fim. O aprofundamento do tema pode possibilitar a indicação da adoção do conceito de velocidade efetiva para políticas públicas de mobilidade em geral, independentemente de ser para campi universitários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, L. (2016) Planilha para calcular custos de ter um carro. Clube dos Poupadores. Disponível em <www.clubedospoupadores.com/ferramentas/planilha-calcula-custos-de-um-carro-para-excel.html>. Acessado em janeiro de 2016.
- Banister, D. (2008) *The sustainable mobility paradigm*. Transport Studies Unit, Oxford University Centre for the Environment, Oxford, UK. Transport Policy 15, p. 73–80.
- Banister, D. e S. Marshall (2000) *Encouraging transport alternatives: good practice in reducing travel*. The Stationary Office, Londres, Reino Unido.
- Castro, C. U. (2007) *Transporte público urbano: a tarifa única no município de Florianópolis*. Monografia, 57p. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/122074/document-12.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acessado em junho de 2015.
- CTTU (2006) *Trânsito do Recife - um panorama*. Companhia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife. Disponível em <www.recife.pe.gov.br/cttu/municipalizacao_transito.php>. Acessado em julho de 2015.
- Denatran (2016). *Frota veicular brasileira*. Departamento Nacional de Trânsito – Denatran. Brasília – DF. Disponível em <www.denatran.gov.br/frota.htm>. Acessado em janeiro de 2016.

- Euroforum (2007) *Draft paper: state of the art of research and development in the field of urban mobility*. European Research Forum for Urban Mobility. Disponível em <www.emta.com/IMG/pdf/SoA_FinalDraft_160207_FINAL.pdf>. Acessado em janeiro de 2016.
- GM (2016) *Chevrolet Onix: monte o seu*. General Motors do Brasil. Disponível em <www.chevrolet.com.br/carros/onix/monte-o-seu.html?x-state=SP&x-regionid=1>. Acessado em janeiro de 2016.
- Graham-Rowe, E.; B. Gardner; C. Abraham; S. Skippon; H. Dittmar; R. Hutchins e J. Stannard (2012) *Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: a qualitative analysis of responses and evaluations*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 46, Issue 1, p. 140–153. Disponível em <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856411001418>. Acessado em julho de 2015.
- Hao, H; H. Wang; e M. Ouyang (2011) *Comparison of policies on vehicle ownership and use between Beijing and Shanghai and their impacts on fuel consumption by passenger vehicles*. Energy Policy, Volume 39, Issue 2, p. 1016–1021. Disponível em <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510008633>. Acessado em julho de 2015.
- IBGE (2010) *Censo demográfico brasileiro 2010*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília - DF. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acessado em dezembro de 2015.
- Leite, M. S.; e E. A. Ferreira (2014) *Estudo da velocidade efetiva para diferentes níveis de renda e modos de transporte*. XXVIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. Curitiba.
- Lima, J. H.; L. H. Meira; M. O. Andrade; e M. L. A. Maia (2015) *Tornando a escolha do modo economicamente racional: um estudo para o maior polo gerador de viagens da Região Metropolitana do Recife*. XXIX Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. Ouro Preto.
- Maia, M. L. A.; E. B. A. Moraes; M. C. F. Sinay; S. D. Carvalho; R. F. F. Cunha; e L. S. Portugal (2010) *Licenciamento de Polos Geradores de Viagens. Polos Geradores de Viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens*. Capítulo 2. Rede Ibero-Americana de Estudo em Polos Geradores, Editora Interciência, p. 47.
- Marín, L.; e M. S. Queiroz (2000) *A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral*. Caderno de Saúde Pública, vol. 16, nº. 1. Rio de Janeiro – RJ. Disponível em <www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2000000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acessado em janeiro de 2016.
- Meira, L. H.; M. L. A. Maia; M. O. Andrade; e A. Brasileiro (2014) *A influência da qualidade do transporte público na rotina acadêmica: o caso da Universidade Federal de Pernambuco*. Anais do XXVIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET. Curitiba – PR.
- Ragazzo, C. E. J. e J. M. C. S. Lima (2013) *Urban planning and traffic reduction: the Nossa Senhora da Paz subway station case in Ipanema*. Brazilian Journal of Urban Management, v. 5, n. 2, p. 97-113. Disponível em <www.scielo.br/pdf/urbe/v5n2/a09v5n2.pdf>. Acessado em julho de 2015.
- Takahashi, R. H. C. (2004) *A estrutura da decisão política na formulação de políticas públicas*. Instituto de Estudos Avançados Transdisciplinares (IEAT) – UFMG. Belo Horizonte – MG.
- Teixeira, E. C. (2002) *O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade*. O Papel das Políticas Públicas. AATR – BA.
- ThisNation (2012) *The policy process*. ThisNation.com: American Government & Politics Online. Disponível em <www.thisnation.com/textbook/processes-policyprocess.html>. Acessado em dezembro de 2012.
- TomTom (2016) *TomTom traffic index – measuring congestion worldwide*. Site TomTom. Disponível em <www.tomtom.com/pt_br/trafficindex/>. Acessado em março de 2016.
- Tranter, P. J. (2004) *Effective speeds: car costs are slowing us down*. Department of the Environment and Heritage: Canberra, ACT. Disponível em <www.greenhouse.gov.au/tdm/publications/pubs/effectivespeeds.pdf>. Acessado em janeiro de 2016.
- UFPE (2015) *UFPE em números*. Site da UFPE. Recife – PE. Disponível em <www.ufpe.br/ufpenova/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=191>. Acessado em setembro de 2015.
- Veja (2014) *O impacto do caos nas ruas*. Coluna “Em profundidade: trânsito”. Revista Veja. Disponível em <<http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/transito/contexto1.html>>. Acessado em junho de 2015.

Endereço dos autores:

Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Mestrado em Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas.

Rua Acadêmico Hélio Ramos, S/N; Campus Universitário; Cidade Universitária 50670-901 Recife - PE, Brasil; Tel: 55 81 2126-8977; 55 81 2126-7923

leonardohmeira@gmail.com; delima.jh@gmail.com
