

# **TORNANDO A ESCOLHA DO MODO ECONOMICAMENTE RACIONAL: UM ESTUDO PARA O MAIOR POLO GERADOR DE VIAGENS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

**Jessica Helena de Lima**  
**Leonardo Herzon Meira**  
**Maurício Oliveira de Andrade**  
**Maria Leonor Alves Maia**  
Universidade Federal de Pernambuco

## **RESUMO**

Este trabalho usa o conceito de velocidade efetiva para definir qual o meio mais eficiente de deslocamento de acordo com a faixa de renda em que a pessoa se encontra. Agrega-se o tempo necessário de trabalho para pagar a viagem com o tempo usado no deslocamento de fato. Um estudo desta natureza é de grande importância, em especial em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde uma parcela considerável da população não é capaz de pagar para usar o transporte público e uma minoria tem acesso a meios de transporte motorizados privados. Este tipo de estudo fornece uma ferramenta eficaz de escolha tanto a nível individual, quanto a nível de políticas públicas de mobilidade. Os modos mais eficientes variam por estrato de renda, sendo o modo a pé para o mais baixo, o transporte público para o segundo e a motocicleta para os dois estratos superiores.

## **ABSTRACT**

This paper uses effective speed concept to define the most effective displacement mean according to the person's income range. Work time required to pay for the trip is summed with the time in fact spent displacing. Such study has great relevance, especially in developing countries, such as Brazil, where a considerable portion of the population is unable to pay for using public transportation and a minority has access to private motorized transport. This kind of study provides an effective decision tool, both individually and at a mobility public policies level. The most effective modes vary by income range, being walking the most effective to the lowest income range, public transport to the second and motorcycle to the two top income ranges.

## **1. INTRODUÇÃO**

Uma frase comumente repetida nos dias de hoje é: tempo é dinheiro. Cada vez mais, o tempo é visto como escasso em uma sociedade que busca mais produção, mais velocidade, mais capital. Porém, se é preciso trabalhar muitas horas para manter um meio de transporte, este tempo gasto trabalhando para ser capaz de usar determinado meio poderia ser incorporado ao tempo de deslocamento total. Esta é a definição de velocidade efetiva, conceito que será utilizado no decorrer deste artigo para avaliar o contexto atual dos padrões de deslocamento do provável maior polo gerador de viagens por transporte público da Região Metropolitana do Recife (RMR) – o Campus Joaquim Amazonas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – e classificar os modos de transporte utilizados pelos alunos, professores e funcionários da instituição.

A opção por um modo de transporte em detrimento de outros nem sempre é uma escolha racional do ponto de vista econômico. Ela pode ser influenciada pela decisão do governo em investir em infraestrutura para um determinado modo de transporte. 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 (Tranter e Ker, 2004). Os motoristas tendem a desprezar 40% dos custos relativos ao uso do automóvel, podendo esta subestimação ser ainda maior, pois o referido estudo não considera custos com multas e acessórios (Leite e Ferreira, 2014).

A escolha do modo de transporte é uma decisão econômica importante para os brasileiros. Nos últimos vinte anos o custo do transporte aumentou 376% no Brasil. Nos anos 1970, 5,8% da renda de uma família que ganhava de 1 a 3 salários mínimos era dedicada ao transporte. Em 1980, esse número subiu para 12,5% e nos anos 1990, para 15% (Lucas *et al.*, 2013). Atualmente, o custo do transporte representa 21,83% da renda do estrato mais pobre da população, percentual que se mantém relativamente constante em 17% para os decis centrais, caindo apenas no último decil para 13,83%, podendo ser notada uma relação de proporcionalidade inversa com relação à renda (Carvalho e Pereira, 2012). Uma ferramenta que quantifique o modo de transporte mais efetivo para uma família inserida em um determinado nível de renda poderia otimizar a cesta de consumo deste lar. Esta ferramenta poderia também servir aos mecanismos de planejamento de políticas públicas, principalmente para ajudar a embasar projetos que visem a mobilidade e inclusão social. Com isso, ter-se-ia em mãos uma ferramenta de decisão efetiva que poderia ser utilizada tanto pela população, quanto pela administração pública durante a formulação de políticas setoriais.

Dada a importância de se quantificar, tanto do ponto de vista individual, quanto do ponto de vista público a efetividade dos meios de transporte, pergunta-se: quais seriam os meios de transporte mais eficientes de acordo com o nível de renda para a população pesquisada? De que maneira o poder público poderia intervir de forma a priorizar esses modos de transporte?

Com referência ao modelo de análise adotado, o conceito de velocidade efetiva remonta ao século XIX, quando foi primeiramente citado por Thoreau, em seu livro “Walden”. Já no século passado, o conceito filosófico foi complementado pela obra de Ivan Ilich. Mais recentemente, autores como Kifer (2002), Tranter e May (2005a); Tranter (2004); Leite e Ferreira (2014) e Lima *et al.* (2015) têm trabalhado com esses conceitos.

Desta forma este artigo busca contribuir na expansão desta linha de argumentação e na consolidação da metodologia da velocidade efetiva, permitindo analisar, sob a perspectiva de escolhas racionalmente eficientes, os deslocamentos centro-periferia e periferia-periferia em uma cidade de grande porte de um país em desenvolvimento, cuja indústria automobilística tenta induzir nas pessoas a necessidade da posse de um automóvel.

Este trabalho está dividido em seis seções. A seção a seguir trata dos custos relativos, aonde é mais bem detalhado o conceito de velocidade efetiva. A seção 3 insere o contexto da área estudada e os seus padrões de deslocamento. A seção 4 detalha a metodologia adotada, cujos resultados com base nos dados da área selecionada são detalhados na seção 5. A última seção fica reservada para as considerações finais.

## **2. EFICIÊNCIA E UTILIDADE**

Eficiência é definida como a capacidade de se atingir um objetivo previamente determinado com um nível mínimo de perda de recursos de forma a fazer o melhor uso possível dos insumos disponíveis, sejam eles dinheiro, do tempo, materiais ou pessoas (AULETE, 2015).

À luz da teoria econômica é comum relacionar a noção de eficiência com o modelo criado por Pareto. Por esta ótica, a eficiência é considerada ótima se não for possível melhorar a situação de um setor, sem prejudicar outro (Varian, 2012; Pinho *et al.*, 2011). Este conceito é derivado dos critérios de utilidade, que foram inicialmente definidos por Bentham e Mill, como o nível

de felicidade ou satisfação que alguém obtém de suas condições. Ou seja, a utilidade é essencialmente uma medida de bem-estar. O argumento utilitarista em geral se aplica à distribuição de renda, com a hipótese da utilidade marginal decrescente, isto é, à medida que a renda do indivíduo aumenta, o bem-estar adicional derivado de uma unidade monetária adicional de renda diminui (Mankiw, 2012). Por isso a necessidade de agregar uma medida monetária ao tempo e à escolha de um modo de transporte, pois um trabalhador de baixa renda precisará trabalhar um número de horas muito mais extenso para obter o montante que o trabalhador de renda alta obtém por hora de trabalho. Na tabela 1 pode-se observar o percentual de população pobres da Região Metropolitana Do Recife.

**Tabela 1:** Percentagem de pobres nos municípios da RMR

Abreu e Lima	20,20
Araçoiaba	36,60
Cabo de Santo Agostinho	19,71
Camaragibe	16,91
Igarassu	20,90
Ipojuca	27,22
Itamaracá	35,54
Itapissuma	33,57
Jaboatão dos Guararapes	17,61
Moreno	30,11
Olinda	15,18
Paulista	14,83
Recife	13,20
São Lourenço da Mata	26,07

**Fonte:** Atlas Brasil 2015

É importante lembrar que na região estudada (RMR) existem municípios como Araçoiaba e São Lourenço da Mata, cuja população de pobres (menos de 140 reais per capita) atinge 36% e 26% da população respectivamente (IBGE, 2010). Essa população apresenta uma utilidade marginal muito alta e cada real economizado é significativo. Em situações em que o indivíduo tomador da decisão tenha um orçamento limitado, surgem problemas multiobjetivos, visto que se faz necessário pensar nas características do meio de transporte, concomitantemente com o custo de utilização desse modo. Desta forma, não existindo um meio ótimo, várias soluções Pareto ótimas são possíveis. Entretanto, a metodologia apresentada neste artigo permite gerar uma única solução Pareto ótima para esses problemas.

## 2.1. Velocidade efetiva

A velocidade efetiva é um conceito antigo que foi recentemente retomado por autores como Kifer (2002), Tranter (2004), Tranter e May (2005a, 2005b), internacionalmente, e por Leite e Ferreira (2014), no Brasil.

Kifer (2002) trabalhou com diferentes conceitos de velocidade líquida efetiva do automóvel, compreendendo os níveis de custos do viajante individual, por outros viajantes e pela sociedade. Tranter e May (2005a) usam a velocidade efetiva para obter a perspectiva do passageiro em *Transit Oriented Developments*. O modelo proposto por Tranter (2014) e

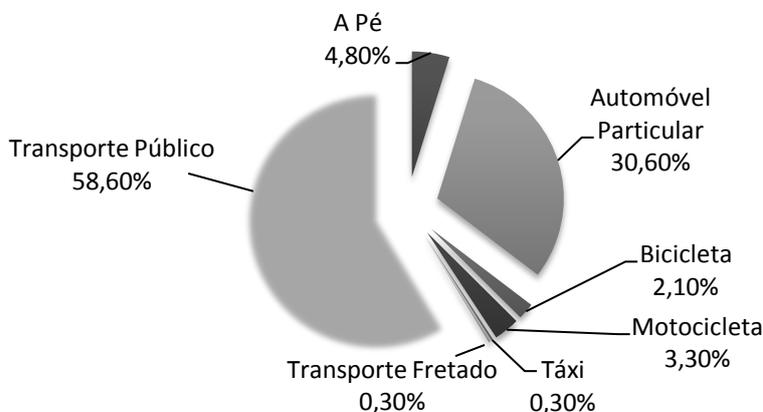
aplicado por Leite e Ferreira (2014) se diferencia da fórmula habitual para calcular a velocidade média de viagem, nele o tempo gasto na viagem deve incluir o tempo despendido para ser capaz de "comprar" a viagem (Lima *et al.*, 2015).

Esta ideia surgiu ainda no século XIX, com Henry David Thoreau. Este autor decidiu se isolar num bosque como um experimento social e clamava que ele chegaria ao seu destino mais rapidamente caminhando que um trabalhador que quisesse acessar à mesma destinação, mas que precisasse trabalhar para juntar o dinheiro necessário para a passagem (Thoreau, 1862). Ivan Illich (1973) também ajudou a desenvolver o conceito ao detalhar em seu livro *Energia e Equidade* que o americano típico gasta cerca de 25% do seu tempo social para se transportar e manter os seus meios de transporte, enquanto outras sociedades não motorizadas gastam apenas entre 3% e 8%.

### 3. PADRÃO DE DESLOCAMENTOS DA UFPE

A UFPE é uma instituição pública de ensino superior dividida em três campi: Recife, Vitória de Santo Antão e Caruaru. Apenas o Campus Joaquim Amazonas, em Recife, em 2014, recebia 35 mil pessoas entre discentes, docentes, servidores técnico-administrativos e prestadores de serviço instalados em uma área de 149 hectares na zona oeste da cidade. A instituição oferece 78 cursos de graduação, 6 cursos de graduação a distância, 128 cursos de pós-graduação *stricto sensu* (sendo 69 Mestrados Acadêmicos, 10 Mestrados Profissionais e 49 Doutorados), 79 cursos de pós-graduação *lato sensu* e 216 projetos de extensão (Meira *et al.*, 2014).

Tendo em vista a grandeza de seus números, infere-se que o Campus Joaquim Amazonas constitui-se no principal Polo Gerador de Viagens (PGV) da RMR. Nele, 96,9% dos indivíduos provêm de municípios da região metropolitana. O restante se desloca diariamente de municípios do interior como Pombos (que fica a 62 km do campus), Aliança (92 km), Carpina (53 km), Glória do Goitá (61 km), Nazaré da Mata (63 km), Escada (63 km), Vitória de Santo Antão (49 km), Macaparana (113 km) e Garanhuns (232 km). Embora o percentual seja pequeno, essas pessoas percorrem um trajeto longo em transporte coletivo possivelmente por não poderem se manter nos custos de vida mais elevados da Região Metropolitana do Recife (Meira *et al.*, 2014). Com relação à divisão modal, a grande maioria, 58,60%, usa o transporte público, 30,60% usa o automóvel particular, 4,8% se locomove a pé, 3,3% de motocicleta, 2,10% de bicicleta e 0,3% de transporte fretado ou táxi, como pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1** - Divisão modal do Campus Joaquim Amazonas da UFPE

Entendendo o conceito de velocidade efetiva e o contexto atual dos padrões de deslocamento da UFPE, este artigo visa estimar a velocidade efetiva para os diferentes modos de transporte utilizados pelos alunos, professores e funcionários da instituição. A fim de inferir qual seriam os modos de transporte mais efetivos para cada nível de renda e com isso gerar argumentos para defendê-los junto à administração pública na criação de políticas setoriais.

#### 4. METODOLOGIA

Buscando mensurar a velocidade efetiva para deslocamentos pendulares da Região Metropolitana do Recife para a UFPE foi criada uma metodologia englobando o nível de renda, tempo de deslocamento e custo por modo de transporte, baseada no que foi proposto por Tranter (2004). Os dados foram obtidos através de uma pesquisa de preferência declarada realizada na Universidade Federal em abril de 2014. Responderam à pesquisa (realizada em um dia típico do funcionamento da instituição) 1000 alunos e funcionários da UFPE, buscando-se manter a proporcionalidade entre os grupos de usuários divididos pelos nove Centros Acadêmicos e demais setores.

Para a realização dos cálculos os seguintes procedimentos foram adotados: (i) foi feita a coleta dos dados socioeconômicos; (ii) dos tempos de deslocamento através de uma pesquisa realizada dentro da universidade; e (iii) foram calculados os custos fixos e variáveis de cada modo de transporte.

Segundo a pesquisa os modais usados para acessar a UFPE foram: transporte público, automóvel particular, motocicleta, a pé, bicicleta, táxi e transporte fretado. Cada modo de transporte teve um custo associado. Os custos foram divididos entre custos fixos e custos variáveis. Custos fixos compreendem aqueles que não variam de acordo com o uso (IPVA, seguro). Custos variáveis são aqueles que variam de acordo com o número de quilômetros percorridos (combustível, manutenção, óleo).

##### 4.1 Análise socioeconômica

Buscou-se definir um padrão de renda para a população da UFPE com base na pesquisa realizada. O conjunto de dados da população flutuante da UFPE foi classificado por níveis de renda familiar, tomando o salário mínimo brasileiro como base. Para os cálculos com base em renda familiar se considerou a família típica composta de dois responsáveis e dois filhos. A divisão de renda pode ser observada na Tabela 2:

<b>Nível</b>	<b>Renda (salários mínimos)</b>	<b>Percentual</b>
1	1 a 3	26%
2	3 a 5	31%
3	5 a 8	22%
4	mais de 8	19%
Não Informado	-	2%

##### Custos

O custo com composição mais complexa é o do automóvel, por isso será usado como exemplo (Tabela 3). Para estimá-lo usaram-se os custos relativos ao Fiat Palio, o mais vendido no

Brasil em 2014, com o seu preço base de 26790,00 reais (FENABRAVE, 2015). Primeiro calcula-se os custos fixos: custo de oportunidade de capital (11%), IPVA (2,5%), taxa de seguro (4%) e depreciação para uma vida útil de 10 anos (Leite e Ferreira, 2014).

**Tabela 3:** Custos fixos do automóvel

<b>Componentes</b>	<b>Valores</b>
COC	R\$ 2.947
IPVA	R\$ 670
Seguro	R\$ 1.072
Depreciação	R\$ 4.474
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 9.162</b>

Os custos variáveis por quilômetro foram obtidos na literatura (Leite e Ferreira, 2014; AMECICLO, 2014) considerando óleo, combustível e manutenção para cada modo, como pode ser visto na Tabela 4. Tomando a média de cada modo de transporte para uma viagem, assumiu-se que cada indivíduo faz duas viagens por dia, uma de ida à universidade e uma de regresso ao domicílio, que cada mês tem 22 dias úteis, e cada ano 12 meses. Assim foi obtido o total de quilômetros percorridos por ano em média pelos usuários de cada modo de transporte. Esse valor é usado no cálculo do custo variável do modo de transporte. O custo total é composto pelo custo fixo anual somado ao custo variável por quilômetro multiplicado pela quantidade de quilômetros percorrida por ano.

**Tabela 4:** Custos dos modos de transporte

<b>Modo</b>	<b>Custos Fixos</b>	<b>Custos Variáveis</b>	<b>Total</b>
A pé	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Automóvel	R\$ 9.162,18	R\$ 1.917,14	R\$ 11.079,32
Bicicleta	R\$ 159,84	R\$ -	R\$ 159,84
Motocicleta	R\$ 2.923,80	R\$ 552,48	R\$ 3.476,28
Táxi	R\$ -	R\$ 10.260,80	R\$ 10.260,80
Transporte Público	R\$ -	R\$ 1.293,60	R\$ 1.293,60

Os custos da motocicleta possuem os mesmos componentes do automóvel. O custo fixo da bicicleta foi estimado em 159,84 reais em depreciação e manutenção e seus custos variáveis foram considerados irrisórios. Uma parte da literatura considera o custo dos modos não motorizados como sendo o custo de um prato de comida. Aqui se considera que a variação de alimento consumido para se locomover por um modo não motorizado não é relevante para entrar no modelo. Os custos de ‘sola do sapato’ por andar a pé também foram negligenciados. O custo do transporte público não varia com a distância percorrida. Mesmo que haja transbordo na RMR existe o sistema de tarifa única em toda a Região Metropolitana, por isso para toda viagem de transporte público foi considerado o valor da tarifa A, a mais comum (R\$ 2,45). O custo do táxi foi retirado da literatura (AMECICLO, 2014) sendo considerado R\$ 2,65 reais por quilômetro.

### 4.3. Tempo de deslocamento

O desempenho dos modos de transporte obtido através da pesquisa de campo realizada no Campus Joaquim Amazonas pode ser observado na Tabela 5.

**Tabela 5 - Desempenho dos modos**

Modo	Distância percorrida (km)	Distância Média (km)	Tempo médio de deslocamento (hr)	Velocidade Média (km/h)
Motocicleta	345,3	10,5	00:36	17,44
Automóvel	3472,1	11,3	00:52	13,19
Transporte Público	8177,3	14	01:18	10,73
Táxi	22	7,3	00:43	10,23
Bicicleta	73,1	3,5	00:22	9,51
A pé	136,5	2,8	00:20	8,54

É importante ressaltar que a velocidade média da bicicleta apresenta-se abaixo da média apontada pela literatura (17,6) e a caminhada muito acima (5,4 km/h) (Segadilha e Sanches, 2014; Oliveira et al, 2004). Mas os resultados apresentados na tabela provêm dos valores indicados pelos participantes da pesquisa, indicando talvez uma grande discrepância entre os tempos reais e os percebidos.

### 4.4. Cálculo da velocidade efetiva

Os custos anuais totais são definidos pela soma dos custos fixos e variáveis. Os custos variáveis são estimados de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Custos variáveis} = \text{Custo por Km} \times \text{Km percorridos por ano} \quad (1)$$

Assim, torna-se possível estimar o custo total anual para cada modo de transporte, tomando os custos e a renda média.

$$\frac{\text{Custo}}{\text{Renda do transporte}} = \frac{\text{Custos anuais totais com transporte}}{\text{Renda total anual}} \quad (2)$$

Isto significa que se a relação custo/renda for 1, o trabalhador vai precisar gastar toda sua renda para pagar o seu meio de transporte. Se for 0,1 significa que ele despende 10% da renda, 0,2, 20% e assim por diante. Com essa razão é possível estimar quantas horas por dia um indivíduo precisaria trabalhar para pagar seu deslocamento diário, considerando que ele trabalhe 8 horas por dia.

$$\text{Tempo de trabalho para pagar o transporte} = \frac{\text{Relação Custo}}{\text{Renda} \times 8h} \quad (3)$$

Em seguida, é possível calcular o tempo total de deslocamento:

$$\begin{aligned} \text{Tempo total de deslocamento} & \quad (4) \\ & = \text{Deslocamento} + \text{Tempo de trabalho para pagar tarifa} \end{aligned}$$

A relação entre a distância percorrida até a universidade por dia e o tempo total de deslocamento para efetuar esse trajeto é a velocidade efetiva ou social:

$$\text{Velocidade efetiva} = \frac{\text{Distância entre casa e trabalho}}{\text{Tempo de trabalho} + \text{Tempo de deslocamento}} \quad (5)$$

## 5. VELOCIDADE EFETIVA PARA O ACESSO A UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO: ANÁLISE DOS RESULTADOS

A velocidade efetiva considera o tempo de deslocamento e o tempo gasto trabalhando para pagar o transporte, por isso ela varia de acordo com o nível de renda. Neste artigo foram contabilizados 4 níveis de renda, de acordo com o número de salários mínimos, como foi detalhado na Tabela 1.

O cálculo também vai variar de acordo com o nível de renda. Para ilustrar um exemplo foi escolhido o nível 2, ilustrado na Tabela 5, pois era o grupo mais representativo com 31% das observações. Esse nível representa a população da UFPE que recebe entre 3 e 5 salários mínimos por mês (R\$ 2.364,00 e R\$ 3.940,00). Os cálculos foram efetuados como se todos recebessem 4 salários mínimos por mês, ou um total anual de R\$ 37.824,00. A razão custo/renda é calculada tomando o montante anual recebido pelo trabalhador e dividindo pelos custos anuais totais de cada modo de transporte. Ela denota a porcentagem de renda que o trabalhador deve dedicar ao transporte em um determinado modo. Se o valor passar de 1, a renda do trabalhador não é suficiente para pagar aquele modo. Multiplicando esta razão pelo número de horas trabalhadas obtém-se o número de horas trabalhadas para pagar o uso do modo, a coluna subsequente (Tempo Trabalho, em horas). O tempo de viagem (Tempo Viagem) corresponde à média relativa a cada modo nos dados coletados, em horas. O tempo total é a soma das duas colunas precedentes. Por fim, a velocidade normal é a razão entre a distância e os tempos médios medidos na pesquisa de campo e a velocidade efetiva é a distância total dividida pelo tempo total (trabalho + viagem).

**Tabela 6:** Cálculo nível de renda 2

Modos:	Razão (C/I)	Tempo Trabalho	Tempo Viagem	Tempo Total	Vel. Normal	Vel. Efetiva	Ranking
A pé	0	0	0,33	0,33	8,54	8,54	3
Automóvel	0,29	2,3	0,86	3,16	13,19	3,59	5
Bicicleta	0	0,03	0,37	0,4	9,51	8,71	2
Motocicleta	0,09	0,73	0,6	1,33	17,44	7,85	4
Táxi	0,38	3,03	0,72	3,75	10,23	1,96	6
Transporte Público	0,03	0,27	1,3	1,57	10,73	8,87	1

O mesmo cálculo foi replicado para todos os níveis de renda gerando a seguinte matriz (Tabela 7):

**Tabela 7:** Vencedores por nível de renda

Modos:	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
--------	---------	---------	---------	---------

A pé	1º	3º	4º	4º
Automóvel	5º	5º	5º	5º
Bicicleta	2º	2º	3º	3º
Motocicleta	4º	4º	1º	1º
Táxi	6º	6º	6º	6º
Transporte Público	3º	1º	2º	2º

O transporte a pé se destacou para o nível 1 de renda, ocupando a primeira posição, nos demais níveis sua classificação foi mediana (3,4). O transporte público fez uma boa campanha ocupando a primeira posição para o nível 2 de renda e a segunda para os níveis 3 e 4. Nos dois níveis mais elevados, a motocicleta venceu como modal mais efetivo, seguida do transporte público e da bicicleta, esta ficou em segundo lugar para os níveis 1 e 2. Automóveis particulares e taxis ficaram com a quinta e sexta posição, respectivamente, em todos os níveis de renda, devido ao alto custo de utilização e ao fato de ficarem presos nos engarrafamentos das vias que dão acesso à universidade.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo, através do conceito de velocidade efetiva e o contexto atual dos padrões de deslocamento do maior polo gerador de viagens por transporte público da RMR (UFPE) estimar a velocidade efetiva para diferentes modos de transporte utilizados pelos alunos, professores e funcionários da instituição. Desta forma, inferir qual seriam os modos de transporte mais efetivos para cada nível de renda e com isso ter em mãos uma ferramenta de decisão efetiva que pode ser utilizada pela administração pública na criação de políticas.

O transporte a pé se destacou para o nível de renda 1, mostrando ainda mais a necessidade de uma melhoria das calçadas na cidade, que com frequência se veem esburacadas e dominadas por vendedores ambulantes. Corroborando com estudos anteriores desenvolvidos em áreas carentes da cidade do Recife que observaram que a classe mais baixa se locomove a pé por não ter capacidade de pagar a tarifa do transporte público, mesmo habitando próximo aos eixos de mobilidade (Lima *et al.*, 2014; Maia *et al.*, 2015).

O transporte público venceu para o nível 2 e ocupou a segunda posição nos níveis 3 e 4. Em contraste com os resultados apresentados por Leite e Ferreira (2014), em seu estudo realizado na cidade de Mossoró (RN) o transporte público ficou em último lugar para quase todos os níveis de renda. Isso se deve em partes às relativas baixas velocidades médias dos meios de transporte motorizados devido aos altos índices de engarrafamento da RMR, à exceção da motocicleta.

Por fim, a motocicleta venceu para os níveis 3 e 4. Muito se fala dos riscos de acidente relacionados ao uso deste modo de transporte. Entretanto esses acidentes são majoritariamente causados pela imprudência dos motociclistas ao conduzir aliadas ao uso compartilhado do espaço viário com veículos maiores. Visto que a taxa de ocupação de um automóvel é de 1,5 pessoas (MAURICIODENASSAU, 2012) e que um carro ocupa um espaço viário de pelo menos três motos, talvez se pudesse priorizar esse modo de transporte que transporta o dobro

de pessoas no mesmo espaço que os automóveis, através de medidas, como faixas exclusivas, garantindo-lhes segurança e diminuindo o seu custo social.

Este estudo considerou apenas deslocamentos originados e destinados à Universidade Federal de Pernambuco. Os resultados para uma análise mais ampla englobando toda a região metropolitana seriam, possivelmente, distintos, pois a universidade se encontra relativamente distantes das áreas de alta densidade populacional e quase todas as pessoas utilizam uma única via, a BR 101, como via de acesso. Uma possível extensão deste estudo seria expandir a pesquisa a áreas da cidade com características diferentes (deslocamentos centro-centro, centro-periferia, periferia-periferia) ou mesmo, mais ambiciosamente, para toda a região metropolitana.

Podemos afirmar que a velocidade efetiva constitui um instrumento de decisão coerente em relação à escolha do modo de transporte, no tocante à população e à administração pública de uma localidade. A sua utilização por parte dos cidadãos tornaria as cestas de consumo dessas pessoas mais coerentes, pois estas passariam a utilizar o seu tempo/dinheiro de maneira otimizada. Do ponto de vista da administração pública, esta ferramenta permitiria avaliar quais meios são mais eficientes para favorecer à população, principalmente no tocante às classes de renda mais baixas, pois evidencia a incapacidade do uso de certos modais por parte da população.

## **BIBLIOGRAFIA**

- AULETE (2015) *Dicionário Aulete da língua portuguesa: eficiência*. Editora Lexikon
- Carvalho, C. H.; Pereira, R. H. (2012) *Gastos das famílias brasileiras com transporte urbano público e privado no Brasil: uma análise da POF 2003 e 2009*. IPEA, 1803, Texto para discussão.
- FENABRAVE (2015) Fiat emplaca 4 modelos na lista dos mais vendidos. Acesso em: 7 de Maio de 2015, em <http://www3.fenabreve.org.br:8082/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=4847&cdcategoria=1&layout=t=noticias>
- Ilich, I. 1973. *Energi et Equité*. Seuil; 2eme Ed.
- Kifer, K. (2002) *Auto Costs Versus Bike Costs*, Ken Kifer's Bike Pages, retrieved 03 January 2015, from the World Wide Web: <http://www.kenkifer.com/bikepages/advocacy/autocost.htm>
- Leite, M. S., & Ferreira, E. A. 2014. Estudo da velocidade efetiva para diferentes níveis de renda e modos de transporte. *Anais da XXVIII Anpet, Curitiba, 2014*.
- Lima, J. H.; Maia, M. L. A.; Lucas, K. (2014) Renda E Tempo De Deslocamento Pendular Na Rmr: Quais As Causas Da Relação De Não Monotonicidade Para A População De Baixa Renda? *Anais do XVIII Congresso Latino Americano de Transporte Urbano, CLATPU, Rosário, Argentina*.
- Lima, J. H.; Meira, L. H.; Maia, M. L. A.; (2015) Effective speed in a big city of Brazil — computing the best modal to invest. *Anais do 14th International Conference Series on Competition and Ownership in Land Passenger Transport, Thredbo, Santiago, Chile, 2015*.
- Lucas, K.; Maia, M.; Marinho, G.; Santos (2013) Transport Infrastructure Investment and Regeneration: A necessary but insufficient policy measure for addressing social exclusion in Brazilian cities. *Anais do WCTR, Rio de Janeiro, Brazil*.
- Maia, M. L., Lucas, K., Marinho, G. Santos, E., de Lima, J. H. (no prelo 2015) *Access to the Brazilian City – from the perspectives of low-income residents of Recife*. Journal of Transport Geography. Special Issue.
- Mankiw, N. G (2012) *Introdução à Economia*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning,
- MAURICIO DE NASSAU (2012) *Número de veículos nas ruas pode fazer o Recife parar em 2012* <http://www.institutomauriciodenassau.com.br/blog/numero-de-veiculos-nas-ruas-pode-fazer-o-recife-parar-em-2012/>
- Oliveira, P. C., Amorim, F. G., Toledo, M. L. G., & Cruz, F. R. B. (2004). Otimização de redes de circulação de pedestres sujeitas a congestionamento. *XXXVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Anais [CD-ROM], Sao Joao del Rei, Brasil, 844-855*.
- Pinho, D. B.; Vasconcellos, M. A.; Toneto Jr, R. (org.) (2011) *Manual de economia - equipe dos professores da USP*, 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

- Segadilha, A. B. P., & da Penha Sanches, S. (2014) Análise de rotas de viagens por bicicleta usando gps e sig. publicado nos *Anais do XXVIII Congresso da ANPET – Associação Nacional de Ensino e Pesquisa em Transportes, Curitiba – PR*.
- Thoreau, H. D. (1862). *Walden: A vida nos bosques*. São Paulo L&PM pocket.
- Tranter, P. J. (2004) *Effective Speeds: Car Costs are Slowing Us Down, Department of the Environment and Heritage*: Canberra, ACT. <http://www.greenhouse.gov.au/tdm/publications/pubs/effectivespeeds.pdf>
- Tranter, P J and May, M (2005a) ‘Beyond trip speeds: evaluating transit oriented development using “effective speed”’. Proc. Transit Oriented Development - *Making it Happen Conference. 5 – Planning and Transport Research Centre, Curtin University: Perth, WA*.
- Tranter, P. and May, M. (2005b) Questioning the need for speed: can “effective speed” guide change in travel behaviour and transport policy?, *Anais do 28th Australasian Transport Research Forum, 28-30 September, Sydney*.
- Varian, H. (2012) *Microeconomia - Uma Abordagem Moderna - 8ª Ed.* Elsevier – Campus

**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

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