

# INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM - RMB

*Maisa Sales Gama Tobias<sup>1</sup>*

**RESUMO:** Este trabalho contém os primeiros resultados de um projeto de pesquisa que trata a questão da mobilidade urbana em transportes na Região Metropolitana de Belém - RMB, abordando as diversas modalidades de transportes, pretendendo contribuir para a determinação de indicadores de mobilidade, com destaque para o custo-transporte. Estes indicadores de mobilidade urbana relacionam informações sócio-econômicas de toda a população da RMB com variáveis ligadas à mobilidade em transporte. Além disso, possibilitam estabelecer relações comparativas entre a demanda e a oferta de transporte em cada zona de tráfego, e com isto apresentar caracterizações sobre as condicionantes de viagens realizadas na RMB com base domiciliar por faixa de renda. Um dos objetivos desta pesquisa é subsidiar políticas e intervenções do poder público e pesquisas de avaliação social da qualidade de vida da população na RMB.

## 1. ÁREA DE ESTUDO E CONTEXTO

A reorganização das cidades nos países em desenvolvimento, nas últimas décadas, transformou o espaço urbano de forma drástica, ao mesmo tempo em que mudaram rapidamente os meios de transporte utilizados. As cidades experimentaram um crescimento populacional intenso, gerando distâncias médias que não puderam ser percorridas a pé ou de bicicleta.

Assim, a dependência do transporte motorizado tornou-se inevitável, exigindo que algum tipo deste modo de transporte estivesse disponível fisicamente (infraestrutura e veículos) e que fosse

acessível economicamente. Os principais modos de transportes urbanos são os ônibus e os autos, responsáveis pela maioria das viagens urbanas, extraindo uma parcela significativa do tempo disponível para “atividades produtivas”<sup>2</sup>, como também, constitui-se cada vez mais em parcela expressiva de gastos no orçamento familiar. Tal situação é verificada na Região Metropolitana de Belém-RMB, apresentada na Figura 1.

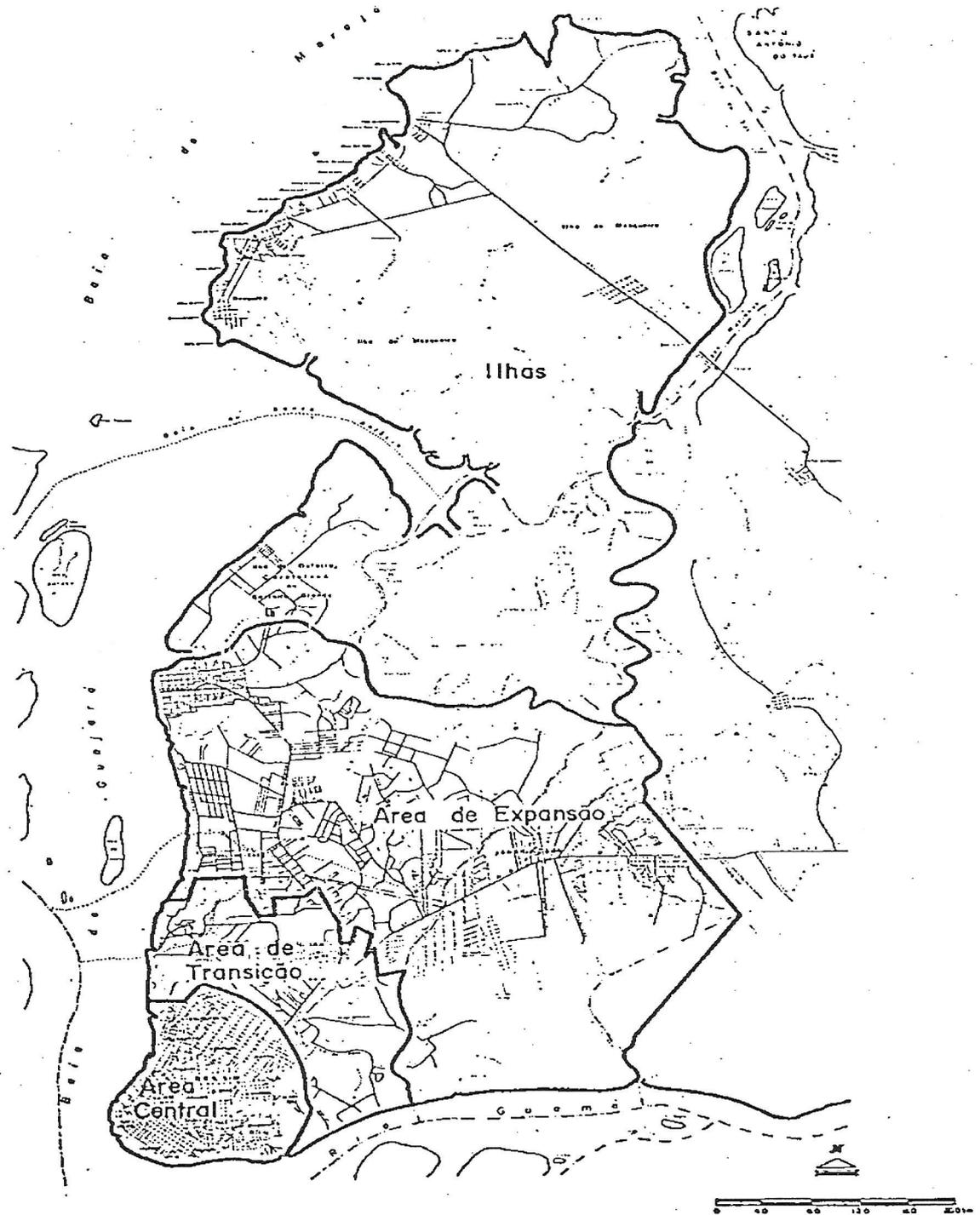
A RMB é caracterizada por um contingente populacional na área insular (região das ilhas) relativamente pequeno, a despeito de sua expressiva superfície. Na porção continental, tem-se uma concentração de atividades no centro

<sup>1</sup> *Engenheira Civil - Unama, Licenciada Plena em Matemática - UFPA, Especialista em Gerenciamento do Transporte Fluvial - UFPA, Mestre em Engenharia Civil - UFPA, Doutora em Engenharia de Transportes - POLI - USP. Professora do Curso de Engenharia Civil da UNAMA e da UFPA, Professora do Programa de Mestrado em Engenharia Civil - UFPA e Pesquisadora da Unama. tapajos@amazon.com.br.*

<sup>2</sup> *Entende-se que a atividade de transporte para o condutor de auto particular ou mesmo passageiro de ônibus e de autos seja uma atividade meio, ou seja, um processo de deslocamento que necessitam passar para atingir atividades fins tais como trabalho e estudo, consideradas estas como “atividades produtivas”.*

tradicional de comércio e serviços (extremo oeste), local de início da ocupação territorial (Cidade Velha e adjacências), sendo o

principal pólo atrator de viagens urbanas, tendo como limite definido a 1ª léguas patrimonial (até a Av. Dr. Freitas).



**Figura 1 – Aspectos Físicos e Territoriais da RMB**

A partir deste centro, tem-se ao longo dos principais corredores de transportes e, ainda, em alguns bairros, a existência de subcentros que ainda não reproduzem todas as funções do centro tradicional. Uma característica importante é a descontinuidade de ocupação e do sistema viário principal numa área chamada de “Cinturão Institucional”, formada por grandes propriedades das forças armadas e outras instituições civis, que dificultam os deslocamentos da população entre a área central (pólo atrator de viagens) e as áreas de geração de viagens.

As áreas de geração de viagens são constituídas na parte insular pela “região das ilhas” e, na parte continental, pelo que se chama de “área de expansão”. A área de expansão, devido ao distanciamento do centro da RMB, pelo prolongamento vetorial mais intenso da ocupação no sentido do “hinterland”, tem o seu custo transporte bastante elevado, considerando o fato de serem predominantemente populações de média e baixa renda.

A elevação do custo transporte, por sua vez, reduz os índices de mobilidade urbana destas sub-áreas, provocando uma segregação espacial e social destas populações, o que contribui para uma desigualdade cada vez maior entre os grupos sociais urbanos.

Portanto, a determinação dos indicadores de mobilidade urbana, com destaque para o custo transporte, permite:

- identificar as regiões da RMB com maiores dificuldades de deslocamento;
- fornecer informações a outros projetos de pesquisa que estejam tratando de assuntos ligados a índices de inclusão e exclusão social, bem como, aqueles ligados aos níveis de qualidade de vida em geral;

- subsidiar projetos governamentais para investimentos sociais e de infra-estrutura de transportes, determinando-se as áreas mais carentes.
- subsidiar projetos de ordenamento e de re-ordenamento dos sistemas de transportes, visando proporcionar uma estrutura de rede de transportes mais democrática do ponto de vista social e econômico.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico para a determinação dos indicadores conta com três bases de dados já existentes:

- i) Base de dados de renda familiar (base Censitária do IBGE-1995)
- ii) Base de dados sócio-econômicos e de tráfego com origem domiciliar (pesquisa O/D do Projeto de Reavaliação do PDTU/COHAB-2000)
- iii) Base de dados sobre a rede de transporte e o sistema de transporte coletivo (rede de infra-estrutura física, pesquisas de ocupação veicular, embarque e desembarque - E/D e de velocidade e retardamento do Projeto de Reavaliação do PDTU/COHAB-2000)

A partir destas bases dadas, faz-se uma seleção das suas variáveis para a obtenção das variáveis básicas a serem utilizadas na construção dos indicadores de mobilidade urbana em transporte.

Existem várias condicionantes a serem consideradas na realização de viagens. Dentre elas:

- As características sócio-econômicas familiares e o estágio do ciclo de vida familiar (número de pessoas nas famílias, número de pessoas empregadas e a natureza dos empregos, número de pessoas que estudam, propriedade ou não de auto, etc.);
- As localizações dos destinos, os horários de funcionamento das atividades, os modos de transporte disponíveis, etc.

Portanto, de um conjunto de variáveis por domicílio e individuais, ligadas às características do domicílio e ao padrão de viagens, sistematiza-se as informações:

- classificação de faixa de renda por domicílio;
- motivo e modo de viagem por faixa de renda;
- índices de mobilidade, por sexo e faixa de renda;
- tempo médio de viagem por domicílio e individual;
- orçamento individual e familiar de tempo de deslocamento, por faixa de renda;

- orçamento individual e familiar de espaço percorrido em deslocamentos, por faixa de renda;
- viagens, por faixa de renda.

Tais variáveis básicas permitiram a construção dos indicadores:

- orçamento-espaço (km/dia) por faixa de renda familiar, discriminando o total de viagens x total motorizado e por modo de transporte;
- orçamento-tempo (min/dia) por faixa de renda familiar, relacionando-o com o espaço percorrido e a velocidade média.

### 3. RESULTADOS OBTIDOS

Há uma disparidade de renda e, conseqüentemente, de mobilidade, entre as faixas extremas de renda. Para o total de viagens, a relação entre as mobilidades das faixas extremas de renda é de 20%, valor que sobe para quase 100% no caso de viagens motorizadas. Ver Tabela 1.

**Tabela 1 - Mobilidade segundo a renda**

Faixa de renda	Renda familiar mensal (US\$) US\$ 1,00 = R\$ 2,16 (na época) <sup>1</sup>	População		Veículos/ domic.	Mobilidade Viagens/pes./dia	
		10 <sup>6</sup>	%		Total	Motor.
I	até 231	0,74	44,85	0,04	1,75	0,76
II	231 – 384	0,42	25,45	0,13	1,90	1,02
III	384 – 769	0,28	16,97	0,32	2,00	1,25
IV	769 – 1152	0,09	5,45	0,57	2,09	1,46
V	> 1152	0,12	7,27	0,92	2,09	1,52
RMB		1,65		0,19	1,87	1,00

Cálculos adicionais mostraram que a mobilidade dos homens é sempre maior do que a das mulheres, em todas as faixas de renda, o que está ligado à distribuição de tarefas internamente ao núcleo familiar e à maior participação dos homens no mercado formal de trabalho.

Por outro lado, deve-se ressaltar que a proporção de pessoas que não realizam viagens (pessoas imóveis) diminui com a renda: enquanto na faixa de renda I a proporção é de 43%, na faixa V ela diminui para 8%. Ver Tabela 2.

Quanto aos motivos das viagens, os estratos de renda mais alta apresentam índices de mobilidades mais elevados em três grupos de motivos, a saber, trabalhos/negócios, lazer e compras (ver Tabela 3).

As viagens por motivo trabalho/negócios aumentam com a renda. Isto está ligado não apenas à maior incidência de atividades informais entre setores de renda mais baixa (que não foram pesquisadas em detalhe pela O/D), quanto à maior incidência de atividades de “negócios” entre os setores de renda mais alta.

**Tabela 2 - Porcentagem de pessoas imóveis e de pessoas realizando viagens a trabalho**

Faixa de renda	Renda familiar mensal (US\$)	Imobilidade (%) <sup>1</sup>			Pessoas trabalhando (%)		
		H	M	%	H	M	%
I	até 231	46,57	53,43	42,63	61,05	38,95	23,49
II	231 – 384	45,89	54,11	25,80	62,57	37,43	27,89
III	384 – 769	45,21	54,77	17,81	59,90	40,10	29,84
IV	769 – 1152	43,85	56,15	5,91	56,61	43,39	31,51
V	> 1152	45,64	54,36	7,85	55,17	44,83	32,74

**Tabela 3 - Motivos de viagem e renda**

Faixa de renda	Renda familiar mensal (US\$)	Viagens/pessoa móvel/dia				
		Trabalho e negócios	Estudo	Compras	Saúde	Lazer
I	até 231	0,24	0,30	0,08	0,02	0,03
II	231 – 384	0,30	0,30	0,07	0,02	0,03
III	384 – 769	0,34	0,32	0,06	0,03	0,03
IV	769 – 1152	0,36	0,28	0,07	0,03	0,04
V	> 1152	0,40	0,31	0,06	0,03	0,04
RMB		0,29	0,30	0,07	0,03	0,03

<sup>1</sup> Salário Mínimo da época = R\$ 166,00 Câmbio da época: US\$ 1,00 = R\$ 2,16  
 0 a 3 sm <498 reais <230,56 US\$  
 3 a 5 sm >498 e <830 reais >230,56 e <384,26US\$  
 5 a 10 sm >830 e <1660 reais >384,26 e <768,52US\$  
 10 a 15 sm >1660 e <2490 reais >768,52 e <1152,78 US\$  
 15 e mais >2490 reais >1152,78 US\$

<sup>1</sup> diz respeito às pessoas que não realizaram viagem no domicílio no dia anterior à entrevista domiciliar.

Enquanto as viagens por motivos: estudo, compras e médico apresentam variação pequena. No caso de compras, a incidência cresce na faixa de renda V, como também, no caso das viagens por motivo lazer, a incidência cresce nas duas faixas superiores de renda.

O orçamento de tempo dos indivíduos apresenta variações em função da renda. As variações, no entanto, parecem indicar a existência de dois patamares de consumo de tempo. O primeiro é característico das faixas de renda mais baixa, nas quais o uso do transporte público é dominante (ver Tabela 4).

O segundo representa um padrão das classes de renda nas quais o uso do automóvel passa a ser relevante. As características deste segundo patamar tendem a reforçar parcialmente as hipóteses inicialmente levantadas por ZAHAVI (1976), a respeito dos mecanismos de compensação do tempo: à medida que a renda cresce, as pessoas “compram” modos mais rápidos de

deslocamento, mas não utilizam o tempo economizado apenas para atividades de lazer ou descanso.

Ao contrário, parte importante das viagens adicionais parece estar ligada a atividades produtivas e o consumo total de tempo permanece aproximadamente inalterado. Quando o cálculo é feito apenas para as pessoas móveis, os orçamentos de tempo aproximam-se e passam a girar em torno de 50 minutos por dia, independentemente da renda.

Isto confirma a hipótese de que as pessoas que saem à rua utilizam o máximo possível do tempo disponível para realizar as suas atividades. A diferença essencial é que esta utilização é altamente diferenciada pela renda: as pessoas de renda mais alta desempenham muito mais atividades por tempo dispendido, devido ao acesso ao automóvel.

O consumo do espaço cresce com a renda (ver Tabelas 5, 6 e 7). Os estratos mais ricos consomem o sistema viário com

**Tabela 4- Orçamento individual de tempo**

Faixa de renda	Renda familiar mensal (US\$)	Orçamento-tempo (min/dia/pessoa)				
		Transp. Publ.	Transp. Priv.	A pé	Pessoas móveis	Todas pessoas
I	até 231	69,42	38,70	26,60	50,70	38,84
II	231 – 384	68,35	41,94	26,42	53,50	41,41
III	384 – 769	68,73	51,00	25,19	56,38	43,97
IV	769 – 1152	64,46	49,32	26,30	58,46	45,47
V	> 1152	59,70	52,16	24,63	54,90	41,56
RMB		68,01	47,77	26,23	53,20	41,00

**Tabela 5- Orçamento diário de espaço de famílias e indivíduos**

Faixa de renda	Orçamento de espaço - vários índices				
	km/domic/dia	km/pes/dia	km/pessoa móvel/dia	km/viagem	
				(total)	(motor)
I	31,38	7,24	10,23	4,14	9,47
II	39,17	8,29	11,25	4,37	8,05
III	43,87	9,13	12,27	4,58	7,24
IV	44,64	9,00	11,97	4,31	6,08
V	42,48	8,48	11,51	4,06	5,54
RMB	36,81	8,03	11,05	4,28	7,91

**Tabela 6 - Distância percorrida por pessoal móvel, por modo de transporte**

Faixa de renda	Distância percorrida por pessoa móvel <sup>1</sup> (km)			
	Público	Privado	A pé	Total/dia
I	30,79	11,98	5,31	16,39
II	34,88	14,57	5,09	19,05
III	36,04	16,72	4,93	20,39
IV	33,01	16,71	4,54	19,57
V	27,12	18,57	4,53	17,52
RMB	32,71	16,04	5,11	18,04

Obs. Como a pesquisa O/D não registra a distância percorrida, os valores foram estimados utilizando as distâncias entre centróides de zona

**Tabela 7 – Estimativa do consumo total diário do espaço de circulação na Região Metropolitana, por faixa de renda e modo de transporte**

Faixa de renda	Espaço consumido (km x 10 <sup>6</sup> )							
	Transp. Público		Transp. Privado		A pé		Total	
	km	%	km	%	Km	%	km	%
I	0,76	40,43	0,03	12	0,12	48	0,99	39,44
II	0,54	28,72	0,04	16	0,06	24	0,67	26,69
III	0,37	19,68	0,07	28	0,04	16	0,49	19,52
IV	0,11	5,85	0,03	12	0,01	4	0,16	6,37
V	0,10	5,32	0,07	28	0,01	4	0,19	7,57
RMB	1,88	100	0,25	100	0,25	100	2,51	100

muito mais intensidade, utilizando predominantemente o transporte individual, refletindo estratégias completamente diferenciadas de uso do espaço.

O consumo do espaço é feito de forma mais rápida pelas classes de renda mais elevada, embora as velocidades finais

(considerando todos os tempos envolvidos) estejam todas na faixa entre 11 Km/h e 12 Km/h. Ver Tabela 8. Entre os estratos de renda mais baixos, o uso predominante das vias a pé ou por meio do transporte público coloca em evidência a desigualdade na exposição aos riscos de acidentes de trânsito.

**Tabela 8 - Velocidades médias de deslocamento das pessoas móveis**

Faixa de renda	Tempo gasto (min.)	Espaço (km)	Velocidade (km/h)
I	20,54	3,96	11,64
II	20,83	4,22	12,15
III	21,03	4,47	12,74
IV	20,84	4,24	12,21
V	19,34	3,98	12,35
RMB	20,63	4,14	12,04

#### 4. CONCLUSÕES

Os estratos de renda mais alta apresentam maiores índices de mobilidade por pessoa. Estas diferenças são maiores quando apenas as viagens motorizadas são consideradas.

Adicionalmente, os homens são mais móveis que as mulheres, o que se relacionado seu posicionamento diferenciado no mercado de trabalho e à divisão das tarefas domésticas. Finalmente, a parcela de pessoas móveis por domicílio também aumenta com a renda.

O valor agregado geral da mobilidade é, portanto, muito maior nas faixas de renda mais alta, pela maior mobilidade individual e pela presença de maior porcentagem de pessoas móveis. As famílias de renda mais alta são, portanto, muito mais ativas fora do domicílio do que as de renda mais baixa.

Existem uma relação positiva entre renda e diversidade de motivos, com os estratos de renda mais alta realizando mais viagens de trabalho e negócios e mais atividades discricionárias (p.ex. compras e lazer). O uso do transporte público diminui (em porcentual de viagens) e o uso do automóvel aumenta muito com a renda. As viagens a pé ocorrem em todos os níveis de renda embora mais acentuadamente nos estratos de renda mais baixa.

Os dados permitem concluir que existe uma separação clara entre dois grandes subgrupos populacionais, cujas estratégias de deslocamento estão ligadas ao uso do transporte público ou ao transporte particular.

Estas estratégias representam dois

“estilos de vida”, duas formas diferenciadas de usar a estrutura de circulação da cidade. Elas refletem também as grandes diferenças sociais e econômicas entre os habitantes da Região Metropolitana de Belém.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTELLS, M. (1977). **The urban question, a marxist approach**, EUA, MIT Press.
- CHAPPIN, F.S. (1972). **Human activity patterns in the city. Things people do in time and the space**, Londres, John Wiley & Sons.
- COX, K.R. (1972). **Man Location and Behavior – An Introduction to Human Geography**, John Wiley & Sons, Inc.
- FERRAZ, A. C. P.; SILVA, A. N.R.; FELEX, J.B. (1991). Custo do Transporte Público x Tamanho e Forma das Cidades, **Revista dos Transportes Públicos** 13(52):17-21.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1995). **Pesquisa por amostra domiciliar**, Rio de Janeiro.
- GOVERNO BRASILEIRO/AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO. (2000). **Reavaliação do Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belém**. Belém. (Relatório Final).
- VASCONCELOS, E.A. , 1986. **Transporte Urbano, espaço e equidade-análise das políticas públicas**. São Paulo, Unidas.
- VASCONCELOS, E.A.; SCATENA, J.C., 1996, Análise Social em Transporte com o uso de pesquisas de Origem-Destino, **Revista dos Transportes Públicos** 72:53-61.
- ZAHAVI, Jacob (1976) **Travel characteristics in cities of developed and developing countries**, World Bank Staff Working paper nº 52, Washington, EUA.