

UMA ANÁLISE DOS CUSTOS DA MOBILIDADE URBANA NO BRASIL: PERDAS DO PIB COM DESLOCAMENTOS^{1*}

Guilherme Szczerbacki Besserman Vianna

Mestre em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da
Universidade Federal Fluminense (UFF)

E-mail: guilhermeszcz@gmail.com

Danielle Carusi Machado

Professora da Faculdade de Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF/RJ)

E-mail: dani_carusi@hotmail.com

RESUMO: O presente artigo pretende estimar o percentual do PIB perdido em deslocamentos para cada uma das nove regiões metropolitanas brasileiras presentes na PNAD (Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Belo Horizonte, Curitiba, Belém, Salvador, Recife e Fortaleza), além do município de Brasília. Através da análise de matrizes de correlação, busca-se conectar o percentual do PIB perdido em deslocamentos com o IFDM (Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal) e seus diferentes fatores, mostrando assim a ligação entre mobilidade urbana e bem-estar social, através de suas diferentes dimensões. A partir de uma modelagem econométrica, estimou-se por MQO a relação entre o percentual do PIB perdido em deslocamentos sobre as diferentes dimensões do IFDM, considerando impactos diferenciados ao longo do tempo. Os resultados indicam alta correlação entre a mobilidade urbana e o bem-estar social quatro anos após o índice de mobilidade encontrado, especialmente na área de saúde. Por fim, observaremos possibilidades de financiamento para os gargalos de infraestrutura existentes no país.

Palavras-Chave: Mobilidade urbana; Bem-estar social; Congestionamento; Economia urbana; Brasil.

Classificação JEL: R41; R42; R48; R58.

ABSTRACT: The present article estimates the percentage of GDP lost in commuting in nine metropolitan regions in Brazil (São Paulo, Porto Alegre, Belo Horizonte, Curitiba, Belém, Salvador, Recife e Fortaleza), according to the PNAD research (National Survey by sample household) and the county of Brasilia. Using the function of correlation, it is sought to connect the percentage of GDP lost in commuting and the IFDM (Firjan Index of Municipal Development), including it's different factors, showing the connection between urban mobility and welfare state, through it's different dimensions. There's also a regression using OLS, we estimate the relation between the GDP lost in commuting and the IFDM, considering temporal impact differences. The results indicate a high correlation between urban mobility and social welfare four years after the mobility index used, especially the relation with health. At the end, we will observe the funding possibilities to the infrastructure bottlenecks in Brazil.

Keywords: Urban mobility; Welfare; Commuting time; Urban economics; Brazil.

JEL Code: R41; R42; R48; R58.

¹ Os autores agradecem o CNPq pela bolsa oferecida por dois anos e aos professores Carlos Eduardo Frickmann Young e Emmanoel de Oliveira Boff, que contribuíram com sugestões importantes, ao participarem da banca de defesa da dissertação de mestrado "A relação Entre Mobilidade Urbana e Bem-Estar Social Através da Abordagem das Capacitações", que foi a base da construção desse artigo. Os mesmos também agradecem os pareceristas anônimos que contribuíram para a melhoria deste artigo.

1. Introdução

A mobilidade urbana é um tema que vem ganhando destaque em todo o mundo, em especial no Brasil. Com o adensamento de grandes cidades, surgem várias economias de escala, mas também alguns problemas, tais como o aumento do tempo de deslocamento médio de habitantes metropolitanos que moram nas periferias. Diversos estudos, como Gomide (2003), Pero e Mihessen (2012), ONU (2013) e Vianna e Young (2016), mostram como a mobilidade urbana afeta a vida das pessoas, seja por seus efeitos econômicos (como perda de tempo e dificuldades com logística), por efeitos pessoais (como stress e dores no corpo), por efeitos sociais (devido a desigualdades nas condições de mobilidade) ou por efeitos ambientais (como a poluição do ar e o uso excessivo de combustível fóssil). Nesse contexto, uma parte da preocupação recai em mensurar os custos econômicos dos problemas de mobilidade urbana. Porém, além dos custos econômicos, sabe-se que os congestionamentos também afetam outras dimensões (citadas acima). Portanto, uma análise mais completa dos custos decorrentes da imobilidade urbana incorpora também esses aspectos.

Na literatura específica de cômputo do custo da imobilidade urbana, podemos agrupar três conjuntos de metodologias tendo em vista a complexidade de mensuração das variáveis envolvidas e das possíveis relações existentes entre elas. Descrevemos, abaixo, de forma breve, como em cada um deles o custo de imobilidade urbana é calculado:

- 1) com base em estimativas do custo de oportunidade do tempo perdido e dos custos ambientais (combustível utilizado e, em alguns trabalhos, custo de acidentes);
- 2) com base em estimativas do peso morto “*deadweightloss*”, ou seja, na perda de eficiência econômica, que ocorre quando o equilíbrio na oferta de um bem ou serviço não é alcançado, decorrente do tempo excessivo perdido em trânsito; e
- 3) com base na produção sacrificada, ou seja, o que deixa de ser produzido na economia devido ao tempo perdido nos deslocamentos. Em outras palavras, a conversão do tempo perdido em deslocamentos para força de trabalho (FIRJAN, 2015a).

Os dois últimos métodos são mais simples, porém costumam subestimar os custos totais dos congestionamentos por considerarem apenas uma dimensão de análise. A complexidade de cada pesquisa também varia de acordo com as estatísticas utilizadas. Alguns estudos possuem dados como o percentual sobrecarregado de cada via, enquanto outros usam apenas o tempo médio perdido em deslocamentos para converter em renda.

Neste artigo, não temos a pretensão de construir uma nova metodologia de análise dos custos de mobilidade urbana, mas sim de aplicar o terceiro método listado acima para descrever este fenômeno em 10 áreas de estudo (AEs): RM (Região Metropolitana) de São Paulo (RMSP), RM do Rio de Janeiro (RMRJ), RM de Belo Horizonte (RMBH), RM de Porto Alegre (RMPOA), RM de Fortaleza, RM de Salvador, RM de Recife, RM de Curitiba, RM de Belém e Brasília, contemplada apenas pelo Distrito Federal. Essas regiões foram escolhidas por serem os locais considerados como regiões metropolitanas pela PNAD. O trabalho possui três objetivos específicos: calcular o percentual do PIB perdido nas áreas estudadas (AEs) devido ao tempo de deslocamento ao trabalho; relacionar esses resultados com outros índices de bem-estar já existentes; e, por fim, comparar os gargalos de infraestrutura estimados por Santos *et al.* (2015) com o percentual do PIB perdido em cada AE devido a problemas de deslocamento. Nosso objetivo principal é mostrar o quão relevante é a análise dos problemas de mobilidade para a melhoria do bem-estar social tendo em vista que isso influencia de alguma forma as suas diferentes dimensões.

O artigo está estruturado da seguinte forma: na segunda seção, iremos fazer uma revisão da literatura, apresentando os diferentes trabalhos realizados na área e suas metodologias. Em seguida, vamos apresentar nossa metodologia, que será a conhecida como “produto sacrificado”, já utilizada em outros trabalhos, mas não com essa abrangência temporal dentro das regiões metropolitanas brasileiras. Na seção quatro, vamos apresentar os resultados encontrados, o que inclui a busca em

correlacionar o PIB perdido em deslocamento com o bem-estar nas metrópoles brasileiras. Na penúltima seção, mostraremos as necessidades de financiamento de cada local estudado, de acordo com estudo do BNDES e compararemos com as perdas monetárias encontradas durante o trabalho. Por fim, serão apresentadas as considerações finais.

2. Revisão da literatura sobre cálculo dos custos de mobilidade

2.1. Custos econômicos e ambientais da mobilidade urbana

Um dos trabalhos mais completos na área é fornecido pelo *Texas A&M Transportation Institute* (SCHRANK *et al.*, 2015) que publica anualmente os custos da mobilidade urbana para todas as cidades dos EUA. A cada ano, são estudadas duas variáveis: o tempo excessivo gasto em deslocamentos e a quantidade excessiva de combustível utilizada. Para estimar esses valores, são utilizados a taxa de ocupação de cada via e o número de veículos encontrados em cada distância discriminando os diferentes tipos de automóvel de acordo com o nível de gasolina emitido.

No último levantamento, em 2014, estima-se que os EUA perderam aproximadamente 160 bilhões de dólares (em valores daquele ano), a maioria em áreas metropolitanas, com problemas de trânsito, o que representava cerca de 1% do PIB do país. Esse percentual se mantém constante ao longo dos últimos anos (SCHRANK *et al.*, 2015).

Já para a cidade de Auckland, na Nova Zelândia, Wallis (2013) calculou os custos totais de congestionamento incluindo os custos de acidentes e os danos dos transportes ao meio ambiente. A metodologia usada nesse trabalho se baseou na diferença entre o tempo médio gasto em viagens e aquele que seria observado caso as vias de acesso funcionassem em sua capacidade plena. Os resultados indicaram perdas entre US\$0,7 bilhão e US\$1 bilhão no ano de 2001, que representavam de 3% a 4% do PIB local.

No Brasil, a FIRJAN (2014) calculou que a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) perdeu R\$69,8 bilhões em 2013 devido a problemas de mobilidade urbana, o equivalente a 7,8% do PIB metropolitano; e a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) perdeu R\$29 bilhões, ou 8,2% do PIB da região. Para realizar essas estimativas, foram incluídos nas contas dados de gastos de congestionamentos e combustíveis, além do custo do tempo perdido para os trabalhadores.

Usando um modelo econométrico conhecido como EGC², que é capaz de capturar abrangentes impactos econômicos através de relações de causalidade, Haddad e Vieira (2015) estimaram que a RMSP perdeu 394 milhões de reais em 2010 no curtíssimo prazo (sem os efeitos de aglomeração e com os estoques de capital exógenos), mas essas perdas aumentam para R\$9,4 bilhões no curto prazo (que incorpora os efeitos de aglomeração via alterações na acessibilidade) e R\$27,1 bilhões no longo prazo (quando os estoques de capital são endógenos, mas os estoques de residência e a localização das moradias são fixos). Esses resultados representam 0,19%, 4,19% e 12,89% do PIB local. No resto do Brasil (sem discriminação por região), as perdas em curtíssimo, curto e longo prazo são de, respectivamente, 0,04%, 0,73% e 2,83%.

Esses trabalhos possuem diferentes metodologias entre si, o que gera um problema para comparar os resultados encontrados. Ademais, questionamentos podem ser realizados, visto que eles procuram encontrar o custo total das deficiências da mobilidade urbana, mas nenhum trabalho é capaz de incluir todas as variáveis. Por exemplo, muitas vezes, os custos de acidentes ou o impacto de problemas de transporte no comércio local não são levados em conta (LITMAN, 2014).

² O modelo EGC (equilíbrio geral computável) busca atribuir formas funcionais aos agentes econômicos que representam o seu comportamento no momento em que modificaram os fluxos de base presentes nas matrizes da pesquisa (para Haddad e Vieira (2015), as matrizes utilizadas foram: a pesquisa origem-destino de São Paulo de 1997 e os dados do censo demográfico do IBGE de 2010). A ideia é que os valores expressos nesses fluxos são resultado de ações comportamentais dos agentes econômicos (FOCHEZATTO, 2003, p. 8).

2.2. Deadweightloss

Este método é o mais comum quando o objetivo é estabelecer um valor mínimo para as perdas necessárias com mobilidade urbana. No Canadá, foi feita uma estimativa de quais seriam os “níveis aceitáveis de congestionamento”, sendo comparados com os resultados observados na realidade. Estimou-se uma perda total de 3 bilhões de dólares canadenses em 2007, sendo 70% das perdas observadas em Montreal e Toronto, as maiores áreas metropolitanas do país (LINDSEY, 2007). Para a Austrália, com metodologia semelhante, calculou-se que houve um gasto de 11,06 bilhões de dólares australianos em 2005, 5,6 dos quais evitáveis em um cenário em que não há congestionamentos (BTRE, 2005).

Prud'homme (1998) mediu os custos de congestionamento para Paris em 1991, com o objetivo de encontrar o peso morto no local devido aos problemas de mobilidade. Dessa forma, foram analisadas as diferenças entre o que era gasto em tempo e combustível durante diferentes períodos do dia e o que seria gasto com uma livre circulação. Os resultados indicam perdas entre 1,5% e 2% do PIB naquele ano. Para Londres, Prud'homme e Bocarejo (2005) compararam o tempo de deslocamento no centro da cidade antes e depois da aplicação de um pedágio urbano no local, em 2002. No primeiro período, era perdido 0,11% do PIB municipal e, depois, 0,03%. Esse artigo é diferente do de Wallis (2013) e do de Schrank *et al.* (2015) por observar apenas os custos diretos da mobilidade, ao invés de incluir as externalidades ambientais na análise.

Em relação aos artigos apresentados na subseção anterior, este método tem como vantagem o fato de sua realização ser mais simples. Isso permite a comparação com outros estudos que realizam a mesma metodologia, além de possibilitar uma análise de qual seria o cenário ideal (apenas com os deslocamentos mínimos necessários). No entanto, os resultados observados dessa maneira são subestimados, visto que não incluem o impacto dos transportes em diversas variáveis que podem ser afetadas pelo sistema.

2.3. Produto sacrificado

O método da produção sacrificada consiste em multiplicar o salário hora de cada região pelo tempo médio de deslocamento do local. Esse método costuma ser utilizado para tornar possível a conversão do tempo perdido em deslocamentos para valores monetários.

Na Espanha, Domenèch (2008) calculou o tempo médio de deslocamento de casa para o trabalho em 2001 e transformou os resultados em renda através do salário médio de cada região. Além disso, foram observadas diferenças nos resultados para grupos de diferentes características: no total, homens levam em média 4 minutos a mais em relação às mulheres para ir e voltar do trabalho; pessoas com algum tipo de deficiência física demoram 2 minutos a mais do que quem não possui nenhuma deficiência; e quem usa transporte público demora 3,7 minutos a mais em seus deslocamentos do que quem usa o transporte privado. Desse modo, apurou-se que, em 2002, 3,5% do PIB foi perdido em deslocamentos no país. A região de Madrid foi a mais prejudicada, com uma perda total de 4,5% de seu PIB.

No Brasil, a FIRJAN (2015b) calculou, através do mesmo método, os custos de deslocamento em 39 regiões metropolitanas do país nos anos de 2011 e 2012. No total, os custos foram equivalentes a 4,3% do PIB dessas regiões, em 2011, e 4,4%, em 2012. A RMRJ foi a que teve os piores resultados, perdendo o equivalente a 5,5% de seu PIB em 2011 e 5,7% de seu PIB em 2012. Young *et al.* (2013) realizam a mesma conta para os municípios do Rio de Janeiro, em 2010. Foi encontrada uma perda total de 4,9% do PIB na RMRJ contra 1,7% no interior do estado. Vianna e Young (2016) usam a mesma metodologia para todo o Brasil no ano de 2010. Segundo o estudo, no ano em questão, o Brasil perdeu 2,6% de seu PIB em deslocamentos. A RM mais prejudicada foi a de Belém, com perdas equivalentes a 4,8% de seu PIB.

Dentre os três grupos metodológicos apresentados, este é o mais simples. Não entram no cálculo os custos de externalidades relacionadas ao meio ambiente, nem são estudados diferentes cenários supondo evoluções no sistema de transporte, além de não serem considerados diversos outros

efeitos da mobilidade no bem-estar dos habitantes urbanos, como o estresse. Por isso, os resultados também são subestimados – mesmo considerando que nem toda a produção sacrificada em mobilidade poderia ser convertida em renda. Por basear-se em aproximações, essa estimativa também possui outra deficiência: utilizam-se médias salariais e médias de tempo de deslocamentos para calcular o tempo perdido em cada região, o que não analisa as desigualdades que existem entre os tempos perdidos em deslocamento. No entanto, a metodologia é a mesma em diversos estudos, permitindo assim a realização de comparações. Por isso, este será o método utilizado neste trabalho.

2.4. Relação entre mobilidade urbana e bem-estar social

Para relacionar a mobilidade urbana e as capacitações, na RMSP, Maciel *et al.* (2015) construíram uma medida de bem-estar baseada na abordagem das capacitações com dados do Censo 2010 (IBGE) e compararam os resultados de cada município com um índice de mobilidade urbana, de acordo com as estatísticas de tempo de deslocamentos, também disponibilizadas pelo Censo³. Mostrou-se que os municípios com pior qualidade de vida são os mesmos que possuem os piores índices de mobilidade.

Outra forma de medir como a mobilidade é capaz de afetar os indivíduos é através de funções de correlação. Young, Aguiar e Possas (2013) observaram as correlações entre o tempo de deslocamento em municípios do estado do Rio de Janeiro (através de dados do Censo 2010) com os índices de emprego e de educação disponibilizados pela FIRJAN (IFDM – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal, que mede anualmente diferentes variáveis de bem-estar em todos os municípios do país. No trabalho, os resultados comparados foram os de 2010). As correlações foram de 0,36 entre o tempo de deslocamento observado e o emprego, e -0,66 entre o tempo de deslocamento e a educação, sinalizando que as ofertas de emprego na RMRJ se concentram no centro da RM, e que indivíduos com baixa educação vivem em áreas periféricas e com poucas possibilidades de mobilidade.

3. Metodologia

Iremos seguir a metodologia do produto sacrificado, seguindo Domènech (2008), Young, Aguiar e Possas (2013), FIRJAN (2015) e Vianna e Young (2016). Esta análise será estendida para incluir um período de dez anos, o que permite ver a evolução das perdas em um passado recente no país. Para o cálculo, utilizamos o tempo médio de deslocamento para o trabalho de cada região⁴ realizado em Vianna e Young (2016)⁵. Esses números foram multiplicados por 230 (número médio

³ O índice de bem-estar calculado foi o MIQL-M, que utiliza dados de renda, saúde, educação, infraestrutura urbana, habitação e acesso à informação, baseados em dados do Censo 2010 (IBGE). Os dados foram submetidos a três tratamentos: 1) a generalização de Sen aplicada aos dados de cada dimensão. Esse procedimento consiste, basicamente, na sensibilização dos dados à desigualdade de sua distribuição, utilizando o índice de Atkinson como medida de desigualdade. 2) a geração de subíndices da abordagem da teoria dos conjuntos fuzzy aplicada aos dados generalizados (que assumem valores no intervalo entre 0 – mínimo – e 1 – máximo, de modo que a cada elemento é atribuído um grau de pertinência relativo ao conjunto). 3) a agregação dos subíndices em um índice sintético de bem-estar através da média geométrica, conferindo ao índice a propriedade de consistência nos subgrupos. O índice de mobilidade foi equivalente a $(1 - (\text{tempo de deslocamento observado} - 5)/115)$, de maneira a contemplar um valor entre 0 e 1.

⁴ Apesar da disponibilidade dos microdados da PNAD para informações sobre tempo de deslocamento e renda mensal do trabalho, optamos por trabalhar com as médias regionais. Em alguns casos extremos, isso pode gerar um viés nos nossos cálculos, contudo, como temos uma amostra relativamente grande, acreditamos que esses casos não possuem impacto significativo nos resultados. Ademais, destacamos que seguimos o procedimento que usualmente é feito pela literatura e não com os microdados, seguindo o que a literatura metodológica tem feito.

⁵ Os cálculos realizados tomam como base as respostas para a pergunta existente no questionário da PNAD: “Quanto tempo levava para ir do domicílio em que morava até o local desse trabalho?” R: (i) até trinta minutos, (ii) de trinta minutos até uma hora, (iii) mais de uma hora até duas horas e (iv) mais de duas horas. Utilizou-se a média de cada valor para encontrar os tempos médios de cada região: 15min para (i); 45min para (ii); 90min para (iii); e 150min para (iv).

de dias úteis em um ano) e divididos por 60 (convertendo os minutos em horas). Em seguida, esse resultado foi multiplicado pelo rendimento hora de cada local (disponível em Apêndice), também extraído das PNADs de 2001 a 2014, com exceção de 2010⁶, de maneira a obter o PIB *per capita* perdido em deslocamentos em cada área estudada. Ao multiplicar o resultado pela população ativa⁷, encontramos o total perdido por ano em deslocamentos para cada área de estudo. Posteriormente, o valor total será dividido pelo PIB da área no período⁸ para encontrarmos o percentual do PIB perdido com deslocamentos em cada local. É importante ressaltar que os resultados utilizados foram as médias das diferentes variáveis em cada área, o que não permite a avaliação de desigualdades internas, mas é um bom parâmetro de comparação.

Para facilitar a visualização, nessa parte dividimos as áreas estudadas (AEs) em quatro grupos, de acordo com a população de cada local em 2014:

- Grupo 1 (acima de 10 milhões de habitantes): RM do Rio de Janeiro (RMRJ) e RM de São Paulo (RMSP).
- Grupo 2 (entre 4 e 10 milhões de habitantes): e RM de Belo Horizonte (RMBH) e RM de Porto Alegre (RMPOA).
- Grupo 3 (entre 3 e 4 milhões de habitantes): RM de Salvador, RM de Fortaleza e RM de Recife e RM de Curitiba.
- Grupo 4 (entre 2 e 3 milhões de habitantes): RM de Belém e RM de Brasília.

Apesar das limitações já apontadas desta metodologia, conseguimos comparar todas as áreas estudadas, e, portanto, perceber quais são as localidades mais problemáticas.

Ademais, três pressupostos foram levantados:

1. Regiões mais populosas possuem mais vantagens decorrentes da divisão do trabalho, e, por isso, tendem a um maior bem-estar;
2. Populações maiores dificultam o deslocamento e, portanto, regiões mais populosas tendem a possuir maiores tempos de deslocamento médio de seus habitantes;
3. Problemas de mobilidade urbana prejudicam o bem-estar das metrópoles.

Portanto, para analisarmos a relação entre mobilidade e bem-estar social usaremos duas estratégias:

- i. Análise da correlação entre o percentual do PIB perdido e um índice de bem-estar social (IFDM e seus fatores);
- ii. Análise econométrica que investiga a relação entre o percentual do PIB perdido e o IFDM (Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal) e seus coeficientes de saúde e educação, além do PIB *per capita* e a população de cada local.

⁶ O ano de 2010 não foi incluído na pesquisa porque há diferenças metodológicas entre os dados do Censo (pesquisa que possui os dados deste ano) e da PNAD, que influem nos resultados observados.

⁷ Para encontrar a população ativa, utilizamos a estimativa da população em cada ano (disponibilizada pelo IBGE) e multiplicamos pelo percentual de pessoas acima de 10 anos ativas segundo as PNADs.

⁸ Os PIBs municipais foram extraídos do produto interno dos municípios (IBGE, vários anos). Para transformá-los nos PIBs das RMs, somamos as estimativas de todos os municípios pertencentes a cada RM, em determinado período (resultados disponíveis no Apêndice). Como os dados dos PIBs municipais só existem até 2012, a estatística de percentual do PIB perdido com deslocamentos só pode ser realizada entre 2001 e 2012, excetuando-se 2010 (ano em que a PNAD não foi disponibilizada).

O IFDM é um índice que busca medir o bem-estar dos municípios brasileiros através de estatísticas de renda e emprego, saúde e educação (a decomposição desse índice está disponível em tabela no anexo). Sua utilização neste trabalho se justifica porque é o único índice de bem-estar que possui dados em todos os anos entre 2005 e 2013 no Brasil. Para encontrar o IFDM de cada região metropolitana e seus coeficientes, serão utilizados os resultados de cada município pertencente à região, ponderados por suas respectivas populações.

Por isso, na primeira estratégia, analisamos a correlação entre o percentual do PIB perdido e os indicadores de bem-estar em um mesmo ano até a correlação entre o percentual do PIB perdido com os índices de bem-estar anos depois.

A ideia é mostrar que um sistema deficiente de mobilidade pode estar associado a problemas para o bem-estar em períodos posteriores - o custo de oportunidade do tempo perdido em deslocamentos ou a acessibilidade limitada a diferentes locais podem reduzir a produtividade de um indivíduo, sendo capaz de produzir impactos de longo prazo. As más condições no transporte oferecido e a poluição existente podem estar relacionadas, de alguma forma, com os problemas de saúde em anos posteriores. Sabemos que temos problemas relativos à endogeneidade, portanto, nesta parte, não inferimos relações causais, apenas tentamos entender um pouco melhor as relações existentes entre as variáveis.

Na segunda estratégia, iremos estimar os modelos apresentados nas Equações (1)-(4), com a intenção de mostrar como o percentual do PIB perdido é capaz de afetar o IFDM e seus fatores 4 anos após sua observação, conforme mostrado a seguir:

$$IFDM_{t+4} = \alpha + \beta_1 \%PIBP_t + \beta_2 PIB\ P/C_t + \beta_3 POP_t + \beta_4 IFDM_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$IFDMS_{t+4} = \alpha + \beta_1 \%PIBP_t + \beta_2 PIB\ P/C_t + \beta_3 POP_t + \beta_4 IFDM_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$IFDME_{t+4} = \alpha + \beta_1 \%PIBP_t + \beta_2 PIB\ P/C_t + \beta_3 POP_t + \beta_4 IFDM_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$IFDMR_{t+4} = \alpha + \beta_1 \%PIBP_t + \beta_2 PIB\ P/C_t + \beta_3 POP_t + \beta_4 IFDM_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

em que: $\%PIBP_t$ = Percentual do PIB perdido em deslocamentos no ano t ; $PIB\ P/C_t$ = PIB *per capita* dividido por 1.000 no ano t ; POP_t = População metropolitana dividida por 1.000.000 no ano t ; $IFDM_t$ = Índice Firjan de desenvolvimento municipal no ano t ; $IFDM_{t+4}$ = Índice Firjan de desenvolvimento municipal no ano $t+4$; $IFDMS_{t+4}$ = Índice Firjan de desenvolvimento municipal fator saúde no ano $t+4$; $IFDME_{t+4}$ = Índice Firjan de desenvolvimento municipal fator educação no ano $t+4$; $IFDMR_{t+4}$ = Índice Firjan de desenvolvimento municipal fator renda no ano $t+4$; α , β_1 , β_2 , β_3 , β_4 são parâmetros a serem determinados e ε o termo de erro que segue uma distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

Optamos por escolher o período de quatro anos para podermos captar alguns efeitos de mais longo prazo. Como não temos dados para um período mais longo (o IFDM vai de 2005 a 2013 somente), se escolhêssemos uma maior defasagem, como 5 anos, estaríamos perdendo observações na análise. Para um período mais curto, de 3 anos, fizemos uma estimação e comparamos os resultados como critério de robustez. Não apresentamos estes resultados no corpo do artigo, mas ele consta no Apêndice e será comentado na análise de resultados.

Mostramos a relação que existe entre os custos associados à mobilidade urbana, descritos pelo percentual do PIB perdido, e diferentes indicadores de bem-estar social registrados no longo prazo (registrados para os 4 anos posteriores), controlando para o total da população e o nível de atividade econômica (incluindo as variáveis de população e de PIB *per capita*). Os indicadores de bem-estar social são o IFDM, o IFDME, o IFDMS e o IFDMR. Os três últimos captam diferentes fatores do índice de desenvolvimento municipal, portanto, diferentes dimensões de bem-estar social.

4. Resultados

4.1. Valor total perdido com deslocamentos

Na Tabela 1, observam-se os PIBs das áreas de estudo (AEs) em 2001 e 2012, além da variação no período. Já na Tabela 2, apresentam-se os valores totais perdidos no tempo de ida e de volta ao trabalho nos anos de 2001 e 2014 e as variações do período. É evidente que os valores mais altos ocorrem onde a renda é mais alta. No entanto, é importante observar como os resultados mudam ao longo do tempo.

Tabela 1 - PIB por região em 2001 e 2012 (em milhões de R\$ de 2014)

Região	2001	2012	Δ 2001-2012
RM de Belém	13.166,11	28.811,02	119%
RM de Fortaleza	23.790,80	59.616,20	151%
RM de Recife	36.205,37	75.889,21	110%
RM de Salvador	48.972,11	72.929,82	49%
Norte/Nordeste	122.134,40	237.246,24	94%
RM de Curitiba	48.134,06	104.725,51	118%
RMPOA	70.805,24	118.168,00	67%
Sul	118.939,30	222.893,51	87%
RMBH	72.394,02	134.960,28	86%
RMRJ	168.535,47	322.853,82	92%
RMSP	379.727,89	786.499,86	107%
Sudeste	620.657,39	1.244.313,95	100%
Brasília	59.148,73	171.235,53	189%
Áreas Estudadas (AEs)	920.879,82	1.875.689,24	104%
Fora das AEs	1.224.378,46	2.516.404,76	106%
Brasil	2.145.258,28	4.392.094,00	105%

Nota: (a) Os valores foram convertidos para valores de 2014 através do IPCA; (b) Para comparar os dois resultados, os valores de 2001 e 2012 foram convertidos para valores de 2014 através do IPCA geral acumulado no período.

Fonte: Elaboração própria com base PIB dos municípios (IBGE).

Tabela 2 - Renda total perdida devido ao tempo de deslocamento em 2001 e 2014 (em milhões de R\$ de 2014)

Região	2001	2012	2014	Δ 2001-2012	Δ 2001-2014
RM de Belém	646,69	2.597,07	2.848,03	302%	340%
RM de Fortaleza	1.241,27	3.719,72	3.687,21	200%	197%
RM de Recife	1.404,67	3.150,52	4.712,43	124%	235%
RM de Salvador	1.486,10	4.803,37	5.534,59	223%	272%
Norte/Nordeste	4.741,87	14.356,63	16.805,15	203%	254%
RM de Curitiba	1.985,13	5.061,11	5.880,43	155%	196%
RMPOA	2.731,57	5.461,52	6.417,27	100%	135%
Sul	4.747,74	10.305,19	12.098,03	117%	155%
RMBH	2.675,40	8.757,26	9.642,47	227%	260%
RMRJ	9.404,40	23.573,32	38.007,92	151%	304%
RMSP	17.772,38	56.313,80	67.563,21	217%	280%
Sudeste	28.247,03	82.342,17	107.533,09	192%	281%
Brasília	1.933,92	5.266,59	7.571,51	172%	292%
Áreas Estudadas (AEs)	35.245,51	98.201,34	123.059,46	179%	249%
Fora das AEs	37.172,84	86.003,06	115.441,71	131%	211%
Brasil	76.261,45	190.747,86	247.153,30	150%	224%

Nota: Para comparar os dois resultados, os valores de 2001 foram convertidos para valores de 2014 através do IPCA geral acumulado no período.

Fonte: Elaboração própria com base PIB dos municípios (IBGE).

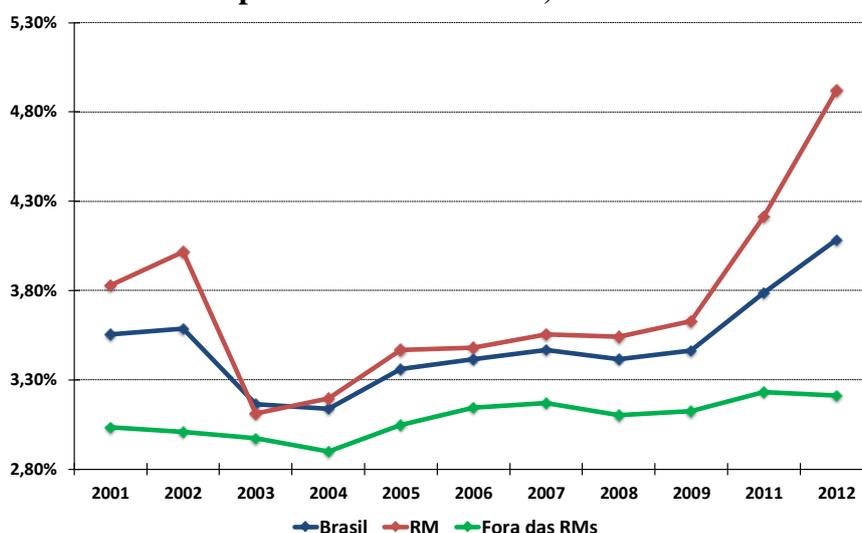
A RMRJ e a RMSP (as duas maiores metrópoles do Brasil) são responsáveis por 42,7% do total perdido em tempo de deslocamento no país e 85,8% do total perdido nas RMs. Dessa forma, percebe-se a importância do tempo perdido nos dois locais, que possuem 25% do PIB nacional e 59% do PIB das RMs, valores inferiores à participação dessas metrópoles nas perdas em congestionamentos observadas acima.

Para todas as regiões metropolitanas, observa-se que houve um aumento maior no percentual do PIB perdido em deslocamento no período entre 2001 e 2012 do que no aumento do PIB, mostrando que os problemas de mobilidade urbana são crescentes no país. Já o município de Brasília obteve crescimento do PIB (189%) um pouco maior que o crescimento do percentual do PIB perdido com deslocamentos (172%) no período. Para o total das áreas estudadas, o PIB *per capita* e o percentual do PIB perdido em deslocamentos variaram, respectivamente, 104% e 179% entre 2001 e 2012.

4.2. Evolução do percentual do PIB perdido com deslocamentos para o trabalho: 2001 a 2012

Analisando o valor perdido em deslocamento para o trabalho como proporção do PIB podemos comparar melhor as diferentes áreas estudadas. No Gráfico 1, podemos verificar que a média do percentual perdido em deslocamento nas AEs era semelhante ao perdido no Brasil entre 2003 e 2008 (entre 3% e 3,5%). A partir de 2009, esse valor cresce 1,38 p.p. em 4 anos, chegando em 4,9%, enquanto o total brasileiro cresceu menos da metade (0,67 p.p.), com perdas de 4% de seu PIB devido ao tempo de deslocamento de seus habitantes. Em contrapartida, as perdas fora das AEs permanecem estáveis durante quase todo o período, com perdas entre 3% e 3,2% de seu PIB devido ao tempo perdido em deslocamento.

Gráfico 1 – Percentual do PIB perdido com tempo de deslocamento para o trabalho Brasil, AEs e fora das AEs

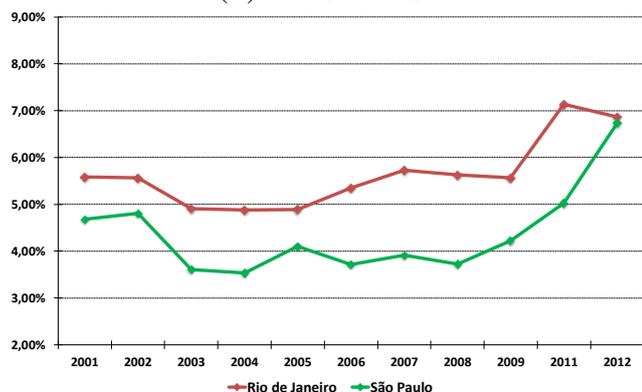


Nota: Dada a disponibilidade dos dados do PIB até 2012, a série se restringe ao período 2001-2012.

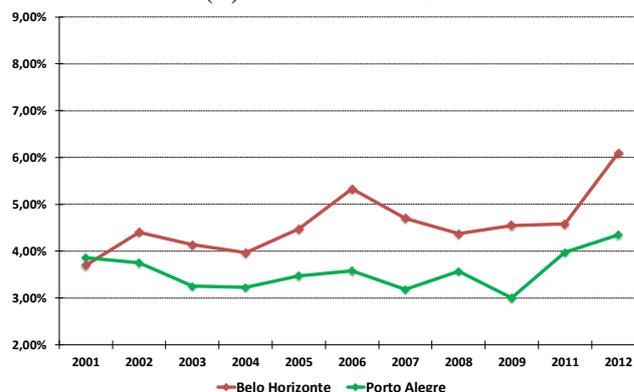
Fonte: PNADs.

No Gráfico 2, observamos a evolução do percentual do PIB perdido com deslocamentos em cada área estudada, de acordo com a divisão apresentada na metodologia.

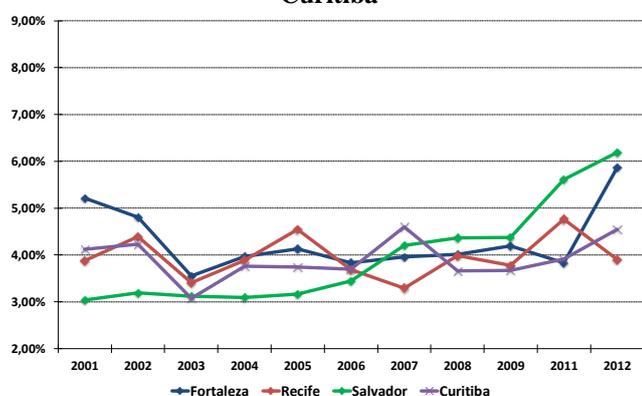
Gráfico 2 – Percentual do PIB perdido com tempo de deslocamento para o trabalho nas AEs
(A) RMEJ e RMSP



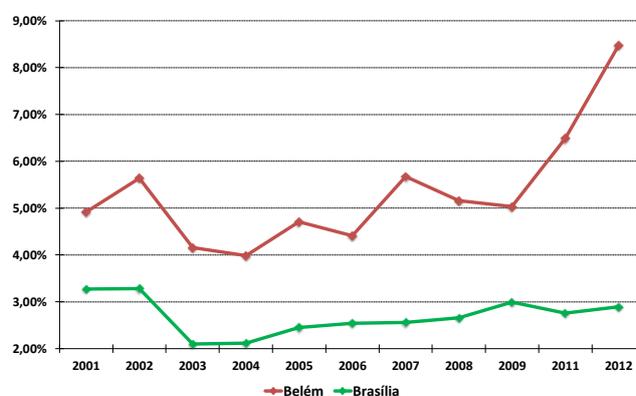
(B) RMBH e RMPOA



(C) RM Fortaleza, RM Recife, RM Salvador e RM Curitiba



(D) RM Belém e Brasília



Nota: Dada a disponibilidade dos dados do PIB até 2012, a série se restringe ao período 2001-2012.

Fonte: PNADs.

Na comparação entre a RMRJ e a RMSP, é interessante observar que a primeira apresenta resultados piores durante todo o período estudado (variando entre 4,8% e 7,1% do PIB). No entanto, a RMSP, cujas perdas variaram entre 3% e 5% do PIB entre 2001 e 2011, apresentou aumento de 1,7 p.p. entre 2011 e 2012, chegando a perdas em função de deslocamentos equivalentes à 6,7% de seu PIB, enquanto a RMRJ apresentou queda de 0,2 p.p. (o que resultou em 6,9% do PIB perdido em função de deslocamentos em 2012), o que aproximou os resultados das duas regiões.

Em 2001, o valor perdido na RMBH (3,7%) e na RMPOA (3,9%) era basicamente o mesmo. Porém, nos últimos anos, verificam-se aumentos maiores nos percentuais do PIB perdido em deslocamentos observados para a RMBH, sobretudo no último ano, com aumento de 1,5 p.p. (chegando a perdas equivalentes a 6,1% de seu PIB), enquanto na RMPOA o aumento foi de 0,4 p.p. e perdas de 4,3% do seu PIB devido a deslocamentos em 2012.

Em 2001, a RM de Salvador era a AE que possuía menores perdas em proporção ao PIB devido a deslocamentos (3%). No entanto, desde 2008, é a que apresenta piores resultados dentro de seu grupo de comparação (RM de Fortaleza, RM de Recife e RM de Curitiba), com variações no período entre 4,4 p.p. e 6,2 p.p. do PIB perdido em deslocamentos. Comportamento oposto foi observado na RM de Fortaleza, que obteve queda nos resultados apresentados entre 2001 (5,2%) e 2011 (3,8%). Entretanto, apenas entre 2011 e 2012, a RM apresentou aumento de 2 p.p. nas suas perdas e pela primeira vez obteve resultados piores que em 2001 (5,9%).

Outra observação interessante é o comportamento de Brasília (a única área que não abrange toda sua RM observada), pois permanece praticamente estável, entre 2,1% (valor observado em 2003) e 3,3% (valor observado em 2001) durante o período analisado. Se os dados da PNAD permitissem a

análise de toda a RM, os resultados seriam diferentes, pois os resultados em suas periferias devem ser piores. Já a RM de Belém apresenta os piores resultados do Brasil em 2012 (8,5%), após aumento de 2 p.p. em apenas um ano. Esses resultados são alarmantes, principalmente porque a RM de Belém é apenas a 13ª mais populosa do país.

Os dados mostram que os problemas também estão fora do eixo Rio-São Paulo, que detém a maior parte da concentração urbana. Exemplos são: o comportamento da RM de Salvador que, em todos os anos entre 2007 e 2011 (com valores entre 4,2% e 5,6%), apresentou resultados mais elevados que a RMSP (com valores entre 3,9% e 5%), e a RM de Belém que possui os piores resultados nacionais em 2012 (8,5%).

É difícil encontrar explicações para as variações entre 2011 e 2012, visto que os resultados são os últimos disponíveis para o percentual do PIB perdido, e algumas das metrópoles estavam realizando obras para a Copa do Mundo de 2014 (a RM de Belém foi a única área estudada que não teve estádio na competição). De qualquer modo, a grande variação dos resultados no período indica a fragilidade do sistema de transporte no Brasil. Após a realização das obras, esperam-se resultados mais estáveis ao longo do tempo.

4.3. Correlação entre percentual do PIB perdido com deslocamentos e bem-estar

A Tabela 3 mostra a correlação entre o percentual do PIB perdido com deslocamento e os índices de bem-estar elegidos (PIB P/C - renda, IFDM (Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal) - bem-estar geral, IFDMS - saúde e IFDME - educação). Os dados mostram a correlação entre as variáveis em um mesmo ano até a correlação entre o percentual do PIB perdido em um ano e o índice de bem-estar 4 e 8 anos depois, no intuito de captar efeitos de mais longo prazo.

Tabela 3 – Correlação entre percentual do PIB perdido e bem-estar

	σ^2	N
Correl (%PIBP _t , PIBP/C _t) = -0,31	1,29*	110
Correl (%PIBP _t , PIBP/C _{t+4}) = -0,54	1,71*	70
Correl (%PIBP _t , PIBP/C _{t+8}) = -0,54	2,44*	30
Correl (%PIBP _t , IFDM _t) = -0,05	0,04	70
Correl (%PIBP _t , IFDM _{t+4}) = -0,19	0,04	80
Correl (%PIBP _t , IFDM _{t+8}) = -0,19	0,05	50
Correl (%PIBP _t , IFDMS _t) = -0,24	0,04	70
Correl (%PIBP _t , IFDMS _{t+4}) = -0,28	0,04	80
Correl (%PIBP _t , IFDMS _{t+8}) = -0,34	0,04	50
Correl (%PIBP _t , IFDME _t) = 0,07	0,04	70
Correl (%PIBP _t , IFDME _{t+4}) = -0,12	0,04	80
Correl (%PIBP _t , IFDME _{t+8}) = -0,18	0,05	50

Nota: * - valor dividido por 1.000; %PIBP = Porcentual do PIB perdido; PIB P/C = PIB *per capita*; IFDM = Índice Firjan de desenvolvimento municipal; IFDMS = Índice Firjan de desenvolvimento municipal fator saúde; IFDME = Índice Firjan de desenvolvimento municipal fator educação.

Fonte: Elaboração própria com base na PNAD e IFDM.

A correlação negativa entre os fatores indica que um maior percentual do PIB perdido em deslocamentos, ou seja, maiores problemas de mobilidade urbana indicam piores resultados no bem-estar.

Segundo o coeficiente de correlação de Pearson, há correlação fraca quando o valor observado está entre 0,3 e 0,5 positivo ou negativo e correlação moderada quando o valor está entre 0,5 e 0,7 positivo ou negativo. Entre 4 e 8 anos após o %PIBP observado, quando as correlações são mais altas, há correlação moderada entre o PIB *per capita* e o percentual do PIB perdido (-0,54 em $t+4$ e $t+8$) e correlação fraca, ou bem próximo desse resultado, entre o IFDM de saúde e o percentual do PIB perdido (-0,28 em $t+4$ e -0,34 em $t+8$). Embora as outras correlações sejam menos significantes, os resultados mais altos para todas elas ocorrem entre os períodos $t+4$ e $t+8$.

Também é possível analisar a correlação entre o percentual do PIB perdido, o PIB *per capita* e os indicadores de bem-estar dentro das AEs ao longo do tempo, como pode ser visto na Tabela 4. Em geral, os resultados apontam para uma correlação positiva no mesmo ano de análise – possivelmente porque melhorias nas condições de renda levam a uma maior aquisição de automóveis e um conseqüente aumento no tráfego de veículos. Porém, ao longo do tempo, essa correlação torna-se negativa para quase todas as AEs, o que evidencia a relação entre bem-estar e mobilidade urbana. Por exemplo, na comparação entre o percentual do PIB perdido e o PIB *per capita*, a RMPOA apresenta correlação positiva de 0,15 em t . No entanto, em $t+4$, a correlação já muda para -0,47. As exceções são a RMBH e a RM de Salvador, que permanecem com correlações positivas durante praticamente todo o período estudado para todos os índices. Por outro lado, mesmo para elas, há uma tendência de redução nas correlações observadas ao longo do tempo.

Na comparação entre o percentual do PIB perdido e os indicadores de bem-estar, nota-se um padrão: todas as AEs possuem correlação positiva em t , porém, em $t+4$, a maioria das correlações já é negativa. Isso sugere que o PIB perdido em deslocamento é capaz de afetar PIBs metropolitanos, sobretudo em anos posteriores.

Tabela 4 – Correlações entre percentual do PIB perdido (%PIBP) e variáveis de bem-estar por região⁹

A) Correlação entre %PIBP e PIB P/C

Região	Corr (%PIBP _t ; PIB P/C _t)			Corr (%PIBP _t ; PIB P/C _{t+4})		
	Corr	σ^2 ¹	N	Corr	σ^2 ⁴	N
RM Belém	0,57	1,53	11	0,04	2,08	7
RM Fortaleza	0,05	1,86	11	-0,53	2,54	7
RM Recife	0,14	2,19	11	-0,34	2,98	7
RM Salvador	0,68	2,73	11	0,48	3,62	7
RMPOA	0,15	3,65	11	-0,47	4,89	7
RM Curitiba	0,15	3,80	11	-0,01	5,15	7
RMBH	0,51	3,21	11	0,58	4,36	7
RMRJ	0,62	3,27	11	0,15	4,41	7
RMSP	0,38	4,80	11	-0,61	6,52	7
Brasília	-0,15	7,76	11	-0,39	10,55	7
AEs	-0,31	1,29	110	-0,54	1,71	70

Nota: valores de σ^2 divididos por 1.000.

⁹ Não existem dados para o total brasileiro, porque não o IFDM não possui um valor global. Como essa variável era necessária para a obtenção dos valores fora das RMs, essa medida também não se encontra nesta tabela.

B) Correlação entre %PIBP e IFDH

Região	Corr (%PIBP _t ; IFDH _t)			Corr (%PIBP _t ; IFDH _{t+4})			Corr (%PIBP _t ; IFDH _{t+8})		
	Corr	σ^2	N	Corr	σ^2	N	Corr	σ^2	N
RM Belém	0,88	0,11	7	0,26	0,11	8	-0,56	0,13	5
RM Fortaleza	0,41	0,12	7	-0,59	0,12	8	-0,86	0,14	5
RM Recife	0,20	0,13	7	-0,21	0,12	8	-0,04	0,15	5
RM Salvador	0,91	0,12	7	0,77	0,12	8	0,30	0,15	5
RMPOA	0,75	0,13	7	-0,46	0,12	8	-0,65	0,15	5
RM Curitiba	0,33	0,14	7	-0,05	0,13	8	-0,50	0,16	5
RMBH	0,50	0,13	7	0,54	0,12	8	0,51	0,15	5
RMRJ	0,91	0,13	7	0,29	0,13	8	-0,73	0,15	5
RMSP	0,64	0,15	7	-0,43	0,14	8	-0,67	0,17	5
Brasília	0,52	0,14	7	-0,35	0,14	8	0,91	0,16	5
AEs	-0,05	0,04	70	-0,19	0,04	80	-0,19	0,05	50

C) Correlação entre %PIBP e IFDHS

Região	Corr (%PIBP _t ; IFDHS _t)			Corr (%PIBP _t ; IFDHS _{t+4})			Corr (%PIBP _t ; IFDHS _{t+8})		
	Corr	σ^2	N	Corr	σ^2	N	Corr	σ^2	N
RM Belém	0,97	0,11	7	0,27	0,10	8	-0,63	0,13	5
RM Fortaleza	0,64	0,13	7	-0,50	0,13	8	-0,85	0,15	5
RM Recife	0,17	0,14	7	-0,23	0,14	8	0,11	0,17	5
RM Salvador	0,92	0,13	7	0,73	0,12	8	0,33	0,15	5
RMPOA	0,34	0,15	7	-0,61	0,15	8	-0,28	0,18	5
RM Curitiba	0,16	0,16	7	-0,32	0,15	8	0,21	0,18	5
RMBH	0,52	0,14	7	0,50	0,13	8	0,57	0,16	5
RMRJ	0,94	0,14	7	0,41	0,13	8	-0,92	0,16	5
RMSP	0,76	0,16	7	-0,51	0,15	8	-0,79	0,18	5
Brasília	0,83	0,15	7	-0,32	0,15	8	-0,88	0,18	5
AEs	-0,24	0,04	70	-0,28	0,04	80	-0,34	0,05	50

D) Correlação entre %PIBP e IFDHE

Região	Corr (%PIBP _t ; IFDHE _t)			Corr (%PIBP _t ; IFDHE _{t+4})			Corr (%PIBP _t ; IFDHE _{t+8})		
	Corr	σ^2	N	Corr	σ^2	N	Corr	σ^2	N
RM Belém	0,84	0,10	7	0,26	0,10	8	-0,62	0,12	5
RM Fortaleza	0,53	0,09	7	-0,60	0,09	8	-0,73	0,12	5
RM Recife	0,35	0,10	7	-0,20	0,10	8	0,34	0,13	5
RM Salvador	0,93	0,11	7	0,87	0,11	8	0,46	0,14	5
RMPOA	0,59	0,12	7	-0,57	0,11	8	-0,75	0,14	5
RM Curitiba	0,37	0,13	7	-0,02	0,13	8	-0,51	0,16	5
RMBH	0,48	0,12	7	0,41	0,12	8	0,50	0,15	5
RMRJ	0,89	0,13	7	0,41	0,12	8	-0,88	0,15	5
RMSP	0,76	0,15	7	-0,27	0,14	8	-0,68	0,18	5
Brasília	0,72	0,14	7	-0,02	0,13	8	-0,54	0,16	5
AEs	0,07	0,04	70	-0,12	0,04	80	-0,18	0,04	50

Fonte: Elaboração própria com base na PNAD e IFDM.

Por outro lado, quando comparados os tempos de deslocamento (em apêndice) com os índices citados, em um mesmo ano, observa-se uma correlação positiva, e esse efeito se mantém ao longo do

tempo. Isso indica que as AEs que apresentam maior tempo de deslocamento possuem melhores índices de saúde, educação e PIB *per capita*, além de maiores perdas em deslocamento em relação ao PIB, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Correlação entre tempo de deslocamento e diversos índices

Estatística	Correlação no período		
	t	$t+4$	$t+8$
%PIBP	0,46	0,44	0,33
PIB P/C	0,24	0,19	0,20
IFDM	0,48	0,50	0,57
IFDMS	0,25	0,30	0,31
IFDME	0,61	0,62	0,65

Fonte: Elaboração própria com base na PNAD e IFDM.

Esses resultados estão de acordo com as hipóteses levantadas: as metrópoles brasileiras com maiores populações tendem a ser mais desenvolvidas, pois possuem maiores vantagens decorrentes da divisão do trabalho (além de receberem mais imigrantes de locais mais pobres). No entanto, suas populações tendem a possuir maiores problemas para se mover, visto que há a uma necessidade maior de deslocamento de indivíduos. Essas hipóteses justificam uma correlação positiva entre o tempo de deslocamento e os índices de bem-estar. Em contrapartida, os problemas de mobilidade urbana geram diversos outros problemas na qualidade de vida das pessoas, o que justifica correlações negativas entre o percentual do PIB perdido com deslocamento e os índices de bem-estar – ainda que percentual do PIB perdido com deslocamento e tempo de deslocamento sejam variáveis correlacionadas. Dessa forma, as correlações observadas corroboram com as hipóteses levantadas neste trabalho, pois mostram que o percentual do PIB perdido com deslocamento pode ser uma medida de comparação para problemas de mobilidade urbana em regiões metropolitanas.

4.4. Relação entre mobilidade urbana e bem-estar social

Por último, podemos analisar de forma mais detalhada, a partir das especificações econométricas propostas na metodologia, a relação entre o percentual do PIB perdido em deslocamentos e o IFDM quatro anos depois, com a finalidade de mostrar que a mobilidade urbana é capaz de afetar o bem-estar dos indivíduos. Os resultados¹⁰ são significativos e apresentados na Tabela 6.¹¹

Os R^2 das regressões são altos (0,89, 0,81, 0,92, 0,35), pois as variáveis explicadas ($IFDM_{t+4}$, $IFDMS_{t+4}$, $IFDME_{t+4}$ e $IFDMR_{t+4}$) são próximas do $IFDM_t$, indicando que grande parte da variabilidade dos indicadores de desenvolvimento está muito relacionada às variáveis que inserimos. Certamente, esse resultado segue a literatura que mostra a importância do PIB, do total da população e da trajetória de desenvolvimento (histórico) para explicar os resultados em termos de desenvolvimento econômico e social. Sem esses ingredientes, não teríamos como entender o processo de desenvolvimento de uma localidade.

Ainda que não estejam sendo comparados no mesmo ano, há uma grande influência do $IFDM_t$ no seu valor (e de seus fatores) quatro anos depois. Ou seja, a caracterização da localidade em termos de desenvolvimento certamente influencia a sua trajetória futura. Para localidades com altos índices

¹⁰ Os pares de anos que possuem observações para todas as estatísticas são: 2005-2009; 2006-2010; 2007-2011; 2008-2012; 2009-2013. Como há um total de 10 observações por ano (uma para cada AE) totalizam-se 50 observações.

¹¹ Conforme já destacado na metodologia, os resultados também foram feitos para a defasagem de 3 anos, de forma a testarmos sua robustez. Esses resultados se assemelham aos apresentados na Tabela 6 e deixamos a tabela no Anexo do presente artigo.

de desenvolvimento, é natural esperar que a trajetória de desenvolvimento permaneça. Por isso, o sinal do coeficiente significativo é sempre positivo. Quando consideramos a defasagem de três anos, encontramos os mesmos resultados, contudo, para renda, o coeficiente não é significativo e, para os demais indicadores de desenvolvimento, os coeficientes são ligeiramente maiores.

Tabela 6 – Resultados das especificações econométricas

Variável	Eq. (1)	Eq. (2)	Eq. (3)	Eq. (4)
	IFDM _{t+4}	IFDMS _{t+4}	IFDME _{t+4}	IFDMR _{t+4}
PIB P/C _t	-0,001* (0,0003)	-0,002*** (0,0007)	0,002*** (0,0006)	-0,002*** (0,0007)
%PIBP _t	-0,896** (0,3597)	-3,091*** (0,7406)	1,467** (0,6125)	-1,062 (0,6712)
POP _t	0,002*** (0,0006)	0,001 (0,0011)	0,005*** (0,0009)	0,001 (0,0011)
IFDM _t	0,711*** (0,0752)	1,261*** (0,155)	0,858*** (0,1281)	0,12* (0,1403)
Constante	0,281*** (0,0495)	0,0782 (0,102)	-0,0383 (0,08427)	0,802*** (0,0924)
Observações	50	50	50	50
R ²	0,896	0,812	0,915	0,347

Nota: Erros-padrão entre parênteses; *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Fonte: Elaboração própria com base na PNAD e IFDM.

O percentual do PIB perdido em deslocamentos aparece como variável significativa negativa para o IFDM (-0,9), para o IFDMS (-3,1). Para o IFDMR, seu resultado também é negativo (-1,1), porém os resultados não são significantes. Para a defasagem de três anos, também encontramos resultados similares.

Já para a educação, o coeficiente estimado para o percentual do PIB perdido é significativo e positivo (1,47). Isso está associado ao fato de que, em regiões onde o problema de mobilidade é maior, ou seja, onde o percentual do PIB perdido é maior, o IFDM associado à educação é maior. Tudo mais constante, as regiões com maiores problemas de mobilidade também são as que têm maior desenvolvimento educacional. Faz sentido, à medida que quanto maior a escolaridade, mais pessoas estão propensas a ingressar no mercado de trabalho comparativamente a uma região onde existam menos pessoas com mais escolaridade.

A variável %PIBP_t é negativa e significativa a 95% na regressão que busca explicar o IFDM_{t+4}. O resultado indica que um aumento de 1% no %PIBP_t reduziria em 0,009 o IFDM_{t+4}. Portanto, *ceteris paribus*, é esperado que os aumentos no percentual do PIB perdido em deslocamento nos últimos anos em RMs como Belém e Recife afetem negativamente o índice de bem-estar dessas metrópoles.

Ao comparar o %PIBP_t com o IFDMS_{t+4}, encontra-se um resultado significativo a 99% e um valor mais alto para a relação entre as variáveis. Um aumento de 1% no %PIBP_t, *ceteris paribus*, reduz em 0,031 o IFDMS_{t+4}, o que demonstra a relação entre mobilidade urbana e saúde. O estresse com o deslocamento diário teria consequências em termos de saúde para os trabalhadores, mas, além disso, sabemos que são as regiões que possuem maiores problemas de congestionamentos as que aglomeram a maior parte dos problemas relativos à poluição e aos riscos inerentes às dificuldades no trânsito. Desta forma, o percentual do PIB perdido decorrente de problemas de mobilidade urbana está muito associado também a uma situação mais degradante em termos de saúde e bem-estar.

Embora também apresentem relação negativa (com valor de -1,06), os resultados para mostrar os impactos do %PIBP_t no IFDMR_{t+4} não são significantes. Esse resultado também permanece quando

olhamos especificamente para uma defasagem de tempo menor (3 anos). Apesar do coeficiente ser negativo nas duas estimações, não teve efeito significativo estatisticamente. Na verdade, isso pode ser um indicativo de que, no caso específico de mobilidade, é mais importante olharmos sua relação com o desenvolvimento considerando outros aspectos que não exclusivamente a renda. Esse exercício mostrou um pouco isso, na medida em que sugere que, para dimensões relativas à saúde e à educação, a mobilidade tem algum grau de associação, mesmo considerando uma determinada defasagem temporal.

5. Financiamento da mobilidade urbana no Brasil

Apesar da relação entre mobilidade urbana e bem-estar mostrada nas seções anteriores, ainda existe um gargalo de infraestrutura nas principais RMs do país. Por isso, Santos *et al.* (2015)¹², em estudo para o BNDES, calculou a necessidade de investimentos em mobilidade urbana nas principais RMs brasileiras, excluindo os que já estão em curso, em junho de 2014, para que o transporte público de cada local seja capaz possuir um alcance metropolitano máximo. Os resultados para as AEs, comparados com o percentual do PIB perdido, estão na Tabela 7.

Tabela 7 – Necessidade de investimento em mobilidade urbana e percentual do PIB perdido em deslocamento nas AEs

AE	Necessidade de Investimento		Valor perdido em deslocamento		
	R\$ ^a	%PIB ^b	R\$ ^a	%PIB ^b	%FIN ^c
RM de Belém	7.602	26%	2677,14	9%	35,2%
RM de Fortaleza	14.297	24%	3466,4	6%	24,2%
RM de Recife	8.521	11%	4.430,22	6%	52,0%
RM de Salvador	8.288	11%	5.203,15	7%	62,8%
RMPOA	14.523	12%	6032,97	5%	41,5%
RM de Curitiba	1.910	2%	5.520,28	5%	289,0%
RMBH	24.806	18%	9.065,03	7%	36,5%
RMRJ	42.576	13%	35.731,81	11%	83,9%
RMSP	83.494	11%	63.517,16	8%	76,1%
Brasília (ou DF) ^d	10.963	6%	7.118,09	4%	64,9%

Nota: ^a - Valores em milhões de reais de 2014; ^b - Valor em milhões de reais de 2014 dividido pelo PIB da AE em 2012 (valores de 2014 não disponíveis); ^c - Percentual do financiamento necessário que é perdido anualmente com deslocamento; ^d - Valor para o percentual do PIB perdido e para o PIB da região conta apenas o município de Brasília, mas necessidade de investimento calculada para toda a RM.

Fonte: Elaboração própria, com base em Santos *et al.* (2015).

É interessante observar a diferença entre a RM de Fortaleza e a RM de Curitiba. Embora ambas apresentem bons resultados, quando comparadas as AEs, em termos de tempo de deslocamento e percentual do PIB perdido devido aos deslocamentos, a RM de Fortaleza tem uma demanda de infraestrutura altíssima (24% de seu PIB), o que indica que seus habitantes realizam deslocamentos curtos, mas provavelmente possuem dificuldades para percorrerem longas distâncias; já a RM de Curitiba é a que possui menor necessidade de financiamento (2% de seu PIB, contra perdas equivalentes a 5% de seu PIB em 2012, sendo a única AE que perde mais renda por ano em deslocamento do que necessita em obras de infraestrutura para romper todo o gargalo que possui), mostrando que está um passo à frente das outras AEs em termos de oferta de transporte público.

¹² A metodologia do artigo calculou a necessidade de infraestrutura em cada local, subtraiu a infraestrutura e os investimentos existentes e, por fim, realizou uma matriz de custos ao déficit encontrado, estimando a necessidade por investimentos em infraestrutura de mobilidade.

Apesar de não existir correlação aparente entre o percentual do PIB perdido e a necessidade de investimento em infraestrutura de mobilidade urbana em cada AE, fica evidente que melhorias na área geram retornos (reduzindo o tempo de deslocamento e o percentual do PIB perdido) e estão dentro da possibilidade de gasto da maior parte das AEs (entre 10% e 15% do PIB), sobretudo para a RMRJ e a RMSP, em função de suas altas arrecadações. Se considerarmos que os investimentos em mobilidade para uma RM devem ser financiados pelo seu respectivo estado, e que ainda podem receber suportes do governo federal, esses custos se tornam ainda mais exequíveis.

6. Considerações finais

A partir da nossa análise, inferimos que há perdas significantes decorrentes dos problemas de mobilidade urbana. Nas AEs, desde 2009, o percentual do PIB perdido em deslocamento vem aumentando progressivamente, o que mostra resultados preocupantes. Também se observa que o percentual do PIB perdido não é uma medida relacionada somente com o trânsito, pois, por exemplo, a RM de Belém é a que possui o pior resultado para o país em 2012 (8,5%), apesar de ser apenas o sétimo pior tempo de deslocamento no ano (33,3 minutos). Entre 2011 e 2012, foram observados aumentos muito grandes no percentual do PIB perdido para algumas metrópoles, como a RM de SP (variação de 1,7 p.p.) e a de Fortaleza (variação de 2 p.p.), possivelmente em função de obras para a realização da Copa do Mundo de 2014.

Ademais, existe correlação negativa entre o percentual do PIB perdido em cada AE e índices de bem-estar relacionados ao PIB, à saúde e à educação, sobretudo no período entre 4 e 8 anos após o percentual do PIB perdido observado, o que sugere que melhorias na oferta de mobilidade de uma metrópole podem melhorar seu bem-estar em anos posteriores. Além disso, também há uma relação entre o percentual do PIB perdido em deslocamento e o IFDM quatro anos depois. Os resultados indicam que essa relação é mais forte entre o $\%PIBP_t$ e o $IFDMS_{t+4}$, mas também se observa relação negativa e significativa entre o $\%PIBP_t$ e o $IFDM_{t+4}$, mostrando que a mobilidade urbana associa-se de alguma forma com os resultados em termos de bem-estar.

Por fim, mostraram-se as possibilidades de financiamento para as realizações das obras de infraestrutura necessária, e se observou que, exceto para a RM de Curitiba, as perdas em termos percentuais do PIB com deslocamentos são maiores do que o percentual do PIB necessário para cada AE para realizar as obras necessárias.

Referências

- BRTE – Bureau of Transport and Regional Economics. *Estimating urban traffic and congestion cost trends for Australian cities*, 2005. (Working paper, n. 71)
- DOMÈNECH, M. G. Cuantocuesta ir al trabajo? El coste en tiempo y en dinero. *Documentos de Economía “La Caixa”*, n. 11, 2008.
- FIRJAN – Federação das Indústrias do Rio de Janeiro. *Índice FIRJAN de Desenvolvimento Humano (IFDH) – 2005-2013*. Rio de Janeiro, FIRJAN, 2015a.
- FIRJAN – Federação das Indústrias do Rio de Janeiro. *O custo dos deslocamentos nas principais áreas urbanas do Brasil*. Rio de Janeiro, FIRJAN, 2015b.
- FIRJAN – Federação das Indústrias do Rio de Janeiro. *Os custos da (i)mobilidade nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo*. Rio de Janeiro, FIRJAN, 2014.
- FOCHEZATTO, A. *Construção de um Modelo de Equilíbrio Geral Computável Regional: Aplicação ao Rio Grande do Sul*. IPEA: Brasília, 2003. (Texto para discussão, n. 944)
- GOMIDE, A. *Transporte Urbano e Inclusão Social: Elementos Para Políticas Públicas*. IPEA: Brasília, 2003. (Texto para discussão, n. 960)

- HADDAD, E.; VIERA, R. *Mobilidade, acessibilidade e produtividade: nota sobre a valoração econômica do tempo de viagem na região metropolitana de São Paulo*. Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP – NEREUS, 2015. (Texto para discussão, n. 08)
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 1992-2014*. Rio de Janeiro: IBGE, 1992-2014.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produto Interno Bruto dos Municípios 1992-2014*. Rio de Janeiro: IBGE, 1992-2014.
- LINDSEY, C. R. *Congestion relief: assessing the case for road tolls in Canada*. CD Howe Institute, 2007. (CD Howe Institute Commentary, n. 248)
- LITMAN, T. *Congestion costing critique: critical evaluation of the ‘urban mobility report’*. Victoria Transport Policy Institute, 2014. Disponível em: <<http://www.vtppi.org>>. Acesso em: 26 jan. 2016.
- MACIEL *et al.* *Acessibilidade e Bem-Estar: Medindo Algumas das Privações da Dimensão de Mobilidade*. In: *Anais do 43º Encontro Nacional de Economia*, Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia – ANPEC, Florianópolis-SC, 2015.
- ONU – Organização das Nações Unidas (Org.). *Planning and Design for Sustainable Urban Mobility*. Global Report on Human Settlements, UN-Habitat, 2013.
- PERO, V.; MIHESSEN, V. *Mobilidade Urbana e Pobreza no Rio de Janeiro*. 2012. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 30 out. 2013.
- PRUD’HOMME, R. *Road congestion costs in the Paris area*. In: *Annals of 8th World Conference on Transportation Research*. Antwerp, 1998.
- PRUD’HOMME, R.; BOCAREJO, J. P. *The London congestion charge: a tentative economic appraisal*. In: *Annals of PIARC Seminar on Road Pricing with Emphasis on Financing, Regulation and Equity*. Cancun, México, 2005.
- SANTOS, R.T. *et al.* *Demanda por investimentos em mobilidade urbana no Brasil*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 41, p. 79-134, 2015.
- SCHRANK, D, T. *et al.* *TTI’S 2015 urban mobility report*. 2015. Texas A&M Transportation Institute, The Texas A&M University System, 2015. Disponível em: <<https://tti.tamu.edu/>>. Acesso em: 17 jan. 2016.
- VIANNA, G. S. B. *A relação entre mobilidade urbana e bem-estar através da abordagem das capacitações*. 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Economia – Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, 2016.
- VIANNA, G. S. B.; YOUNG, C.E.F. *Em busca do tempo perdido: uma estimativa do produto perdido em trânsito no Brasil*. *Revista de Economia Contemporânea* (Impresso), v. 19, n. 3, p. 403-416, 2015.
- WALLIS, I. *The costs of congestion reappraised*. NZ Transport Agency Research Report, n. 489, 2013. Disponível em: <<http://www.nzta.govt.nz>>. Acesso em: 17 jan. 2016.
- YOUNG, C. E. F.; AGUIAR, C.; POSSAS, E. *Sinal fechado: custo econômico do tempo de deslocamento para o trabalho na Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. *Revista Econômica*, v. 15, n. 2, p. 9-22, 2013.

Anexo A – Cálculo do IFDM – dividido por fatores

Cálculo Geral: (IFDM emprego & renda)*0,33 + (IFDM educação)*0,33 + (IFDM saúde)*0,33

A) Emprego & Renda

Emprego (50%)						
Variáveis	Crescimento real no ano	Ordenação crescimento negativo ano	Crescimento real no triênio	Ordenação crescimento negativo triênio	Formalização do mercado de trabalho local	
Pesos	10%		10%		30%	
Renda (50%)						
Variáveis	Crescimento real no ano	Ordenação crescimento negativo ano	Crescimento real no triênio	Ordenação crescimento negativo triênio	Massa salarial	Gini da renda
Pesos	10%		10%		15%	15%

Fonte: IFDM (FIRJAN), Anexo metodológico.

B) Educação

Ensino infantil			Ensino Fundamental			
Variáveis	Atendimento educação infantil	Distorção idade série (1 - tx)	% docentes com curso superior	Média de horas-aula diárias	Taxa de abandono (1 - tx)	Média IDEB
Pesos	20%	10%	15%	15%	15%	25%
Atenção Básica						
Variáveis	Mínimo de 7 consultas pré-natal por nascido vivo (%)	Taxa de óbito de menores de 5 anos por causas evitáveis	Óbito de causas mal definidas	Interações evitáveis por atenção básica		
Pesos	25%	25%	25%	25%		

Fonte: IFDM (FIRJAN), Anexo metodológico.

Apêndice A – Resultados das especificações econométricas

Variáveis	Eq. (1)	Eq. (2)	Eq. (3)	Eq. (4)
	IFDM _{t+3}	IFDMS _{t+3}	IFDME _{t+3}	IFDMR _{t+3}
PIB P/C _t	-1,62e-07 (3,38e-07)	-2,35e-06*** (7,52e-07)	2,60e-06*** (6,38e-07)	-7,38e-07 (7,59e-07)
%PIBP _t	-0,604* (0,337)	-3,379*** (0,749)	1,638** (0,636)	-0,0700 (0,757)
POP _t	2,12e-09*** (5,37e-10)	4,65e-10 (1,19e-09)	5,17e-09*** (1,01e-09)	7,07e-10 (1,21e-09)
IFDM _t	0,747*** (0,0705)	1,346*** (0,157)	0,921*** (0,133)	-0,0246 (0,158)
Constante	0,228*** (0,0463)	0,0301 (0,103)	-0,110 (0,0874)	0,765*** (0,104)
Observações	50	50	50	50
R ²	0,919	0,821	0,915	0,072

Nota: Erros-padrão entre parênteses; *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice B – Tempo médio geral de ida ao trabalho entre 1992 e 2014

Região	1992	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2001	2002	2003	2004
RM de Belém	24,65	25,45	23,07	24,09	24,32	25,91	25,93	28,46	29,30	29,26	28,16
RM de Fortaleza	31,04	31,70	29,22	28,58	29,75	31,05	30,50	30,08	31,26	31,50	31,80
RM de Recife	33,19	32,45	29,65	31,43	31,96	33,01	32,44	32,49	32,38	32,52	31,7
RM de Salvador	31,77	34,06	31,83	31,52	32,6	31,95	32,27	30,47	31,39	32,69	32,37
RM de Curitiba	30,69	30,79	30,65	31,73	31,82	36,88	32,32	32,88	31,85	31,65	30,98
RMPOA	28,16	27,73	28	28,2	29,17	41,89	27,81	28,84	29,11	28,6	27,38
RMBH	33,52	35,03	33,55	35,75	36,26	38,65	35,58	35,51	35,03	34,75	35,33
RMRJ	44,85	42,93	42,72	46,1	44,09	33,03	42,68	42,64	42,84	42,69	41,45
RMSP	38,97	38,36	38,87	38,42	39,78	28,32	41,51	40,73	41,44	41,12	42,14
Brasília	33,25	31,7	30,87	32,2	32,87	33,47	33,52	32,58	31,18	31,95	31,44
AEs	34,48	34,35	33,28	34,27	34,67	34,42	34,65	34,17	34,38	34,33	33,97
Fora das AEs	26,67	25,87	25,6	25,16	25,09	24,35	24,75	25,35	25,22	25,57	25,22
Brasil	29,99	29,51	28,93	29,13	29,2	28,67	29	29,02	29	29,12	28,7

Região	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014
RM de Belém	31,35	30,15	31,62	32,42	31,84	33,15	33,30	36,76	37,35
RM de Fortaleza	31,07	30,80	30,69	32,33	31,98	31,92	31,72	31,84	33,37
RM de Recife	33,96	33,42	33,79	34,66	35,57	37,49	38,63	40,96	33,96
RM de Salvador	33,19	34,64	34,84	35,6	34,26	37,98	40,59	39,76	33,19
RM de Curitiba	31,05	32,48	32,69	31,66	32,79	32,89	32,99	33,81	31,05
RMPOA	29,14	29,45	28,96	30,13	27,85	30,33	30,1	31,13	29,14
RMBH	35,35	36,25	37,21	36,9	34,82	37,5	37,09	37,54	35,35
RMRJ	43,67	43,12	44,16	45,83	43,75	45,7	49,18	51,24	43,67
RMSP	43,41	42,32	43,9	44,44	44,67	45,7	47,2	47,24	43,41
Brasília	31,23	31,55	31,7	34,3	35,05	34,73	35,59	38,29	31,23
AEs	35,16	35,15	35,75	36,61	35,92	37,64	38,69	39,88	35,16
Fora das AEs	25,79	25,31	25,25	26,12	25,24	25,72	25,19	25,75	25,79
Brasil	29,55	29,29	29,51	30,38	29,56	30,55	30,72	31,47	29,55

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice C – Valor da hora de trabalho entre 2001 e 2012 (em R\$ de 2012)

Região	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012
RM de Belém	4,30	4,52	3,90	4,12	4,44	4,71	6,05	5,34	5,61	7,51	9,39
RM de Fortaleza	4,45	3,91	3,78	4,19	4,54	4,47	4,78	4,93	5,37	5,70	8,40
RM de Recife	4,43	5,11	4,28	5,09	5,81	5,01	4,77	5,66	5,63	8,26	6,40
RM de Salvador	4,87	5,27	4,90	5,01	5,42	5,66	6,88	6,56	7,18	8,57	8,36
RM de Curitiba	6,25	6,04	6,05	7,19	7,40	7,16	9,49	8,43	8,39	10,05	11,16
RMPOA	7,03	7,00	7,04	7,39	7,80	8,03	7,70	8,66	8,14	10,41	11,02
RMBH	5,25	5,96	5,88	5,86	6,70	8,28	7,54	7,66	8,12	9,03	11,35
RMRJ	6,50	6,22	6,95	7,55	7,28	8,27	9,27	8,54	9,06	12,19	11,08
RMSP	7,31	6,91	7,13	6,89	7,95	7,68	8,39	8,15	9,62	11,95	15,00
Brasília	8,77	8,94	8,99	9,45	10,97	11,87	12,11	12,36	14,51	14,26	14,21
AEs	6,03	6,07	6,01	6,35	6,89	7,17	7,65	7,62	8,20	10,02	10,94
Fora das AEs	3,77	3,91	4,13	4,23	4,47	5,00	5,34	5,45	5,73	6,81	6,90
Brasil	4,70	4,78	4,88	5,06	5,43	5,87	6,26	6,32	6,71	8,09	8,52

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice D – Percentual do PIB perdido com deslocamentos

Região	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012
RM de Belém	4,9%	5,6%	4,2%	4,0%	4,7%	4,4%	5,7%	5,2%	5,0%	6,5%	8,5%
RM de Fortaleza	5,2%	4,8%	3,5%	4,0%	4,1%	3,8%	4,0%	4,0%	4,2%	3,8%	5,9%
RM de Recife	3,9%	4,4%	3,4%	3,9%	4,5%	3,7%	3,3%	4,0%	3,8%	4,8%	3,9%
RM de Salvador	3,0%	3,2%	3,1%	3,1%	3,2%	3,4%	4,2%	4,4%	4,4%	5,6%	6,2%
RM de Curitiba	4,1%	4,2%	3,1%	3,8%	3,7%	3,7%	4,6%	3,7%	3,7%	3,9%	4,5%
RMPOA	3,9%	3,8%	3,3%	3,2%	3,5%	3,6%	3,2%	3,6%	3,0%	4,0%	4,3%
RMBH	3,7%	4,4%	4,1%	4,0%	4,5%	5,3%	4,7%	4,4%	4,5%	4,6%	6,1%
RMRJ	5,6%	5,6%	4,9%	4,9%	4,9%	5,3%	5,7%	5,6%	5,6%	7,1%	6,9%
RMSP	4,7%	4,8%	3,6%	3,5%	4,1%	3,7%	3,9%	3,7%	4,2%	5,0%	6,7%
Brasília	3,3%	3,3%	2,1%	2,1%	2,5%	2,5%	2,6%	2,7%	3,0%	2,8%	2,9%
AEs	3,8%	4,0%	3,1%	3,2%	3,5%	3,5%	3,6%	3,5%	3,6%	4,2%	4,9%
Fora das AEs	3,0%	3,0%	3,0%	2,9%	3,0%	3,1%	3,2%	3,1%	3,1%	3,2%	3,2%
Brasil	3,6%	3,6%	3,2%	3,1%	3,4%	3,4%	3,5%	3,4%	3,5%	3,8%	4,1%

Fonte: Elaboração própria.