

## Tempo médio de deslocamento segundo o IBGE: uma plataforma interativa

Pedro Lucas Guedes <sup>(1)</sup>; Bernardo Pacheco Loureiro <sup>(2)</sup>; Romero Galvão Maia <sup>(3)</sup>

(1) Arquiteto e Urbanista, Universidade Federal de Pernambuco (Brasil). Master em Desenvolvimento Urbano e Territorial, Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona/Espanha). Estrada do Encanamento, 323/103, Parnamirim, Recife - PE. CEP 52.060-210  
Fone +55 81 98779-3651  
plguedes@gmail.com

(2) Arquiteto e Urbanista, Universidade de São Paulo (Brasil). Mestrado em Desenho Urbano, Parsons The New School of Design (Nova Iorque/Estados Unidos da América). Rua Artur de Azevedo, 1170, Jardim Paulista, São Paulo - SP. CEP 05.404-003  
Fone +55 11 95336-1817  
bernardo.pacheco@gmail.com

(3) Cientista Social, Universidade Federal de Pernambuco (Brasil). Especialização em Gestão Ambiental (Uninter), Administração Pública (Uninter) e Ciência Política (UFMG).  
Analista de Informações Estatísticas. IBGE (Brasil)  
Praça Ministro João Gonçalves de Sousa, S/N (Edf. Sudene) - Ala Sul - 4º andar. Engenho do Meio, Recife - PE. CEP 50.670-000  
Fone +55 81 99708-3022  
romeromaia@gmail.com

### SINOPSE

O trabalho explora os dados obtidos nos resultados gerais da amostra por áreas de ponderação no Censo 2010 (IBGE) relativos ao tempo médio de deslocamento casa-trabalho, cuja análise resultou num mapa online nacional onde podem ser observados os padrões geográficos intramunicipais dos dados analisados.

### PALAVRAS-CHAVE

Tempo de viagem, deslocamentos diários, transporte urbano, sistema de informações geográficas, dados abertos.

### INTRODUÇÃO

Em 2013, foi publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Avançada (IPEA) um Texto para Discussão intitulado *Tempo de Deslocamento Casa-trabalho no Brasil (1992-2009): diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo*, no qual são analisadas as 9 maiores regiões metropolitanas brasileiras no que diz respeito à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) quanto ao seu tempo médio de deslocamento diário ao trabalho e são traçadas relações entre estas informações e os dados de gênero, renda e diferenças entre cada região.

As conclusões do trabalho focaram-se na análise desta relação entre os números observados a nível municipal e na comparação entre as cidades, ficando de fora a análise intramunicipal ou mesmo de compreender as ligações entre os tempos de deslocamentos observados e a infraestrutura existente. Ocorre que a pesquisa elaborada na PNAD é de escala municipal, sendo assim difícil de obter uma leitura na escala das infraestruturas de transporte urbano.

O Censo de 2010 do IBGE tem, em sua pesquisa amostral por áreas de ponderação, dados sobre o tempo de deslocamento casa-trabalho, porém o valor é apresentado em categorias, sendo necessário um cálculo para obter o valor médio daqueles valores dentro de uma área de ponderação. Sendo as pesquisas origem e destino um produto caro e de pouco interesse político, a grande maioria das cidades brasileiras não conta com nenhuma informação na escala intraurbana sobre seus padrões de deslocamento. A sistematização da pesquisa amostral do IBGE busca também preencher esta lacuna, aproveitando ao máximo o investimento de verba federal na pesquisa a cada 10 anos e municar os pequenos e médios municípios com pelo menos algumas informações referentes ao deslocamento casa-trabalho de suas populações.

Este artigo, então, propõe-se a dissertar sobre duas diferentes experiências: *i)* a da criação de um banco de dados nacional com o cálculo do tempo médio de deslocamento casa-trabalho para todas as áreas de ponderação pesquisadas; e *ii)* a da publicação de um mapa online com as informações, facilitando o acesso e permitindo inclusive o download das bases utilizadas no processo.

## **DIAGNÓSTICO**

### **Origem dos dados**

Todo Estado democrático possui o dever de prestar informações sobre aspectos tidos como relevantes para que seus cidadãos possam formar um retrato da realidade. No Brasil, apesar do IBGE ter sido criado em 1936, só a partir da década de 70, em virtude da cultura de redemocratização fortalecida em contraposição à Ditadura Militar, que serviços públicos de informação começam timidamente a, de fato, disseminar informações de forma eficaz para fora do aparelho governamental. Depois desse período a disseminação de informação vai cada vez mais se ampliando, pouco a pouco, o aumento dos jornais em circulação, das necessidades da mídia televisiva, e graças a também a popularização da internet.

A nova fase de disseminação por meio de redes de computadores encontrou, por sua vez, outro entrave. O tratamento da informação. A importância de qualquer dado oficial está na razão direta da capacidade do público de compreendê-la e realizar alguns usos em sua vida diária. Em países como o Brasil, com nível de escolarização básica de baixíssima qualidade, posição 66 entre 70 países avaliados em compreensão de números e matemática de acordo com o Programme for International Student Assessment (Pisa, 2016), a disseminação requer ainda mais cuidados. Quanto mais intuitiva, mais pictórica, menos abstrata for a representação da informação, tanto melhor. Informações apresentadas de forma fácil de entender, mas sem comprometer a confiabilidade e, acima de tudo, oportuna, com uso evidente ou exemplo no cotidiano, são vitais para a tomada de decisões em quase todos os aspectos do esforço humano.

Outro componente essencial é o acesso a esse tipo de informação. Ser acessível facilmente pela Internet é requisito de qualquer esforço para persuadir indivíduos, empresas ou governos a tomar decisões diferentes das que eles podem fazer na ausência da publicidade dessas informações. Mais que isso, é um caminho para responsabilizar os que tomam decisões pelas consequências delas. Na ausência de informações com esses atributos que estamos expondo aqui, as pessoas e organizações tomarão más decisões. Eles serão incapazes de ajudar ou persuadir outros a tomar melhores decisões. Ninguém será capaz de verificar se as decisões tomadas foram os melhores que poderiam ter sido feitas na época. Em suma, a informação é uma fonte de influência e poder. É por isso que os governos autoritários buscam controlar o acesso à informação, e só os processos de

democratização abrem a caixa de pandora das estatísticas oficiais. Sociedades abertas e esclarecidas não têm "Ministérios da Informação". Em vez disso, implementaram procedimentos que tentam impedir que os governos restrinjam o acesso à informação, como a Lei da Transparência no Brasil (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011) e as regulamentações de coleta e disseminação pública das estatísticas oficiais (Decreto nº 73.177, de 20 de novembro de 1973).

Não é eficaz que todas as informações podem ser resumidas em formulários numéricos, tabelas ou gráficos bidimensionais. E os dados, como os que tratamos aqui, referentes a mobilidade urbana, não podem capturar, isolados da contextualização cartográfica, todos os aspectos da atividade individual, empresarial ou governamental. Não é tão simples a máxima de que "o que é medido é valorizado e que o que não é ou não pode ser medido tende a ser ignorado". O alcance do que pode ser medido é enumerado sob a forma de dados está se ampliando quase continuamente, e muito disso depende da adaptação da apresentação da informação ao público que dela necessita e deve fazer uso.

### **Processamento de dados - Áreas de Ponderação**

Uma área de ponderação, podemos encontrar em documentos do IBGE, é um agrupamento de setores censitários para a aplicação dos procedimentos de calibração amostral das estimativas para a população como um todo. No censo 2010, fonte de dados deste artigo, foram definidas 10.184 áreas de ponderação no país e a metodologia de expansão da amostra foi aplicada de forma independente para cada um deles. A precisão das estimativas, por sua vez, é diretamente proporcional ao tamanho da população residente nessas áreas. Por isso, as áreas de ponderação são definidas considerando que não se pode reduzir muito os agrupamentos de setores a ponto da população perder representatividade. Afinal, as áreas de ponderação também atendem demandas de estimativas para níveis geográficos inframunicipais. Para o Censo Demográfico de 2010 utilizou-se sistemas de ponderação que combinam critérios como

- a) *tamanho*: permitir estimativas com qualidade estatística em pequenas áreas;
- b) *contiguidade*: agrupamentos compostos de setores fronteiriços;
- c) *homogeneidade*: em relação a um conjunto de características conhecidas de população e infraestrutura das localidades.

De toda forma, mas para as áreas de ponderação do Censo, o nível geográfico mais elevado utilizado é o município. Isso significa que uma área de ponderação é composta de setores censitários dentro de um único município, e pode mesmo ser um só município a depender da necessidade de representatividade frente ao tamanho da população, como explicado acima. Sendo mais preciso, o menor tamanho de uma área de ponderação é de 400 domicílios particulares permanentes ocupados, e isso pode conter um município inteiro. Nos maiores, as áreas de ponderação foram definidas considerando suas divisões administrativas (distritos), sempre respeitando o critério de tamanho mínimo. Quando se depara com um conjunto de municípios de grandes populações, é feita consulta aos órgãos de planejamento municipal para que as áreas de ponderação sejam definidas conjuntamente. Nesses casos, também são considerados os critérios de tamanho mínimo e contiguidade do conjunto de setores para a definição das áreas de ponderação.

No Censo de 2010, foram consultados 133 municípios com população superior a 190.000 habitantes. Destes, 118 municípios definiram suas áreas de ponderação e 15 não responderam à consulta ou tiveram problemas na definição das áreas. Os 15 municípios que não definiram suas próprias áreas de ponderação e os outros municípios que não se

encaixam nos critérios anteriormente descritos tiveram suas áreas de ponderação definidas automaticamente, por meio de georreferenciamento especialmente desenvolvido para cálculos de estimativas. Esta metodologia considera os critérios de tamanho territorial mínimo, vizinhança entre setores e homogeneidade de setores em relação a um conjunto de características conhecidas pelo universo a nível setorial (semelhança entre setores do universo).

Para garantia da homogeneidade requerida nesses casos, observou-se a proporção de domicílios conectados à rede geral de distribuição de água, os conectados à rede geral de esgoto ou à água da chuva, os com mais de um banheiro, a proporção de domicílios particulares permanentes ou improvisados com apenas uma pessoa, número médio de residentes por domicílio particular permanente, a proporção de domicílios com lixo coletado por serviço de limpeza, o número médio de residentes por banheiro em domicílios particulares permanentes onde existia ao menos um banheiro, a proporção crianças, idosos e jovens capazes de ler e escrever, o rendimento médio dos chefes de família e, obviamente, o total de domicílios registrados em censos anteriores. Foram ao todo 1.041 municípios que tinham mais de uma área de ponderação e os outros 4.524 municípios que tinham apenas uma.

## PROPOSIÇÕES E RESULTADOS

Neste trabalho, foi utilizada a mesma metodologia do Ipea (2013) para obter o tempo médio, conforme sugerido por Bussab e Morettin (1987): o tempo médio de deslocamento das viagens foi calculado utilizando o ponto médio de cada categoria intermediária e o primeiro ponto da última categoria aberta. Agregando-se numa planilha só os dados referentes a todos os estados brasileiros, foi obtida então uma base de dados nacional para todas as áreas de ponderação pesquisadas.

fx =(SC7*2,5)+(\$D7*12)+(\$E7*45)+(\$F7*90)+(\$G7*120)							
A	B	C	D	E	F	G	H
AP	Pessoas ocupadas na semana de referência, que trabalhavam fora do domicílio e retornavam para seu domicílio diariamente						
	Total	Tempo habitual de deslocamento para o trabalho					
		Até 5 minutos	De 6 minutos até meia hora	Mais de meia hora até uma hora	Mais de uma hora até duas horas	Mais de duas horas	
	tempo1	tempo2	tempo3	tempo4	tempo5	tempo6	tempomed
Recife	487 354	33 822	229 045	169 802	49 552	5 134	
2611606005001	8.862	13%	60%	22%	5%	1%	22,81
2611606005002	14.209	11%	56%	25%	7%	0%	25,45
2611606005003	18.134	6%	58%	29%	6%	1%	26,65
2611606005004	8.997	7%	56%	27%	9%	1%	28,84
2611606005005	11.704	4%	48%	38%	9%	1%	31,86
2611606005006	9.820	6%	49%	34%	10%	1%	31,06
2611606005007	8.291	2%	38%	44%	16%	1%	39,37
2611606005008	8.729	4%	27%	45%	21%	3%	46,11
2611606005009	15.071	6%	57%	29%	7%	1%	27,40
2611606005010	10.700	6%	57%	31%	5%	1%	26,87

Figura 1: planilha demonstrando a fórmula utilizada para o cálculo do tempo médio

Atualmente, o IBGE não disponibiliza uma base geográfica digital (malha) das áreas de ponderação para todo o país, apenas para algumas cidades, incluindo capitais e demais principais cidades dos estados. O que existe disponível para todo o território, hoje, é um arquivo de texto obtido através de uma resposta de Pedido de Informação feito ao IBGE em

janeiro de 2016 (CGU, 2016) solicitando a malha de todas as áreas de ponderação. Assim, utilizando este arquivo de texto, foi possível montar uma malha nacional, ficando apenas excluídas as áreas que não cumpriam os requisitos mínimos para ser uma área de ponderação.

Assim, foi montada inicialmente uma base de dados offline para elaboração da análise em software GIS (Geographic Information System, Sistema de Informação Geográfica), neste caso o QGIS. A Figura 2 demonstra uma das primeiras observações: a correlação entre tempos menores de deslocamento e distância da concentração de empregos na cidade não é direta e é distorcida pela presença de infraestrutura de transporte de massa.

No caso do Recife, a Figura 2 mostra que o metrô (em preto no mapa) facilita o acesso ao centro (CBD, Central Business District) para a população que reside em áreas com baixa oferta de emprego e distante do centro (periferia sudoeste da cidade, na faixa 25 a 30 minutos) e a distâncias mais longas do que regiões historicamente mais privilegiadas por investimentos em infraestrutura e com mais diversidade de uso do solo e mais próxima do centro (margem norte do Rio Capibaribe, na faixa 30 a 35 minutos).

Além disso, o mapa feito no Diagnóstico da Mobilidade Urbana do Recife (IEMA, 2016), no mapa da esquerda, apenas conta com dados de emprego formal, servindo também o mapa de tempo de deslocamento como um termômetro para a existência de áreas com grande concentração de vagas de emprego no mercado informal.

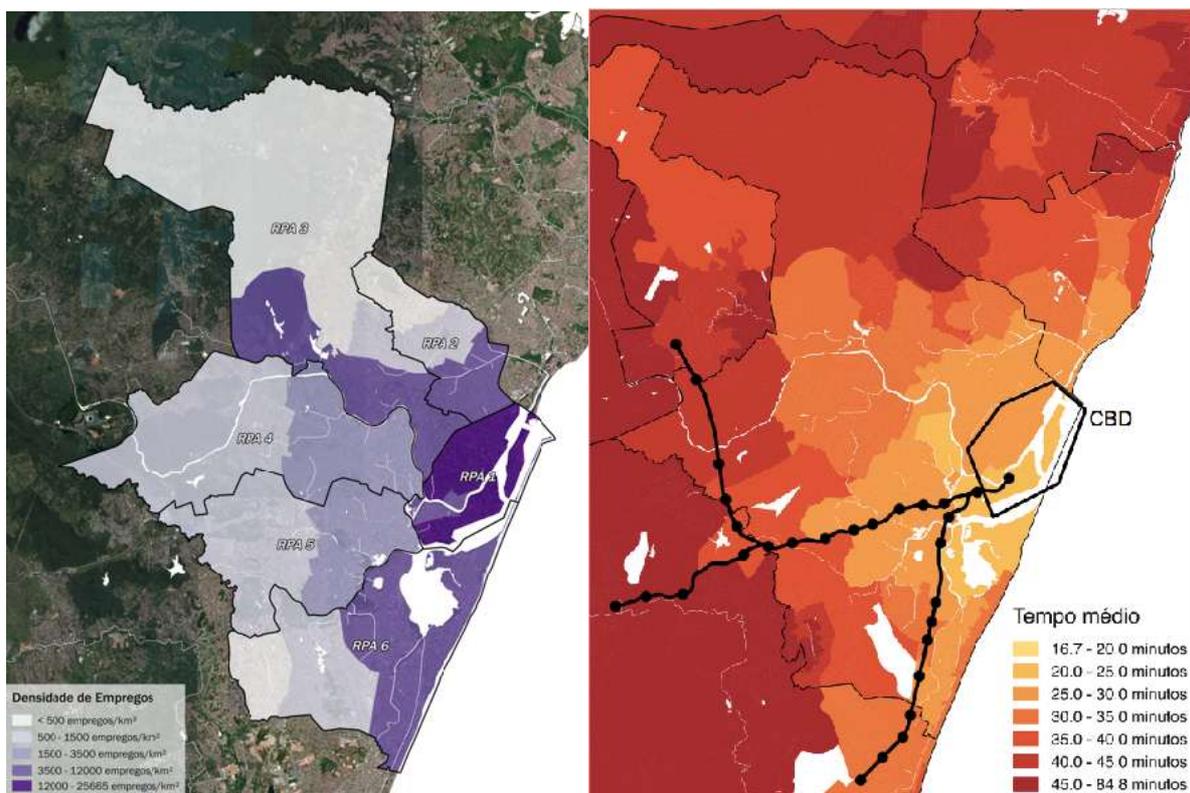


Figura 2: Mapa de concentração de empregos (IEMA, 2016) e mapa preliminar de tempo médio de deslocamento casa-trabalho no Recife.

O mapa online, elaborado na plataforma webgis CARTO, foi ao ar em maio de 2017 e pode ser acessado pela URL <https://medidasp.com/tempo-deslocamento>. Nele, além dos dados de cada área de ponderação, podem ser acessados resumos das informações

visíveis na janela do lado direito da tela, incluindo: *i*) histograma de distribuição de valor de tempo médio; *ii*) tempo de deslocamento médio por tipo de área (urbana ou rural); e *iii*) distribuição do tempo médio por subdivisão geográfica do IBGE - mesorregião, microrregião e município.

A ferramenta permite, então, uma análise geográfica dos dados antes somente disponíveis em formato de tabela. Na Figura 3, é possível observar a concentração de empregos na região central de São Paulo e o aumento no tempo médio de deslocamento quando são ultrapassadas as barreiras urbanas formadas pelas marginais Tietê e Pinheiros. Na Figura 4, que mostra o Rio de Janeiro, a Ponte Rio-Niterói surge como um exemplo da capacidade de uma infraestrutura de transporte de reduzir o tempo de viagem ao trabalho. Já na Figura 5, fica clara a dependência que os moradores das cidades-satélites têm do grande número de empregos situado no plano piloto de Brasília, assim como do privilégio daqueles que moram dentro do plano, com um tempo de viagem ao trabalho em média menor que a metade dos moradores da periferia.



Figura 3: captura de tela do mapa online, mostrando a região central de São Paulo

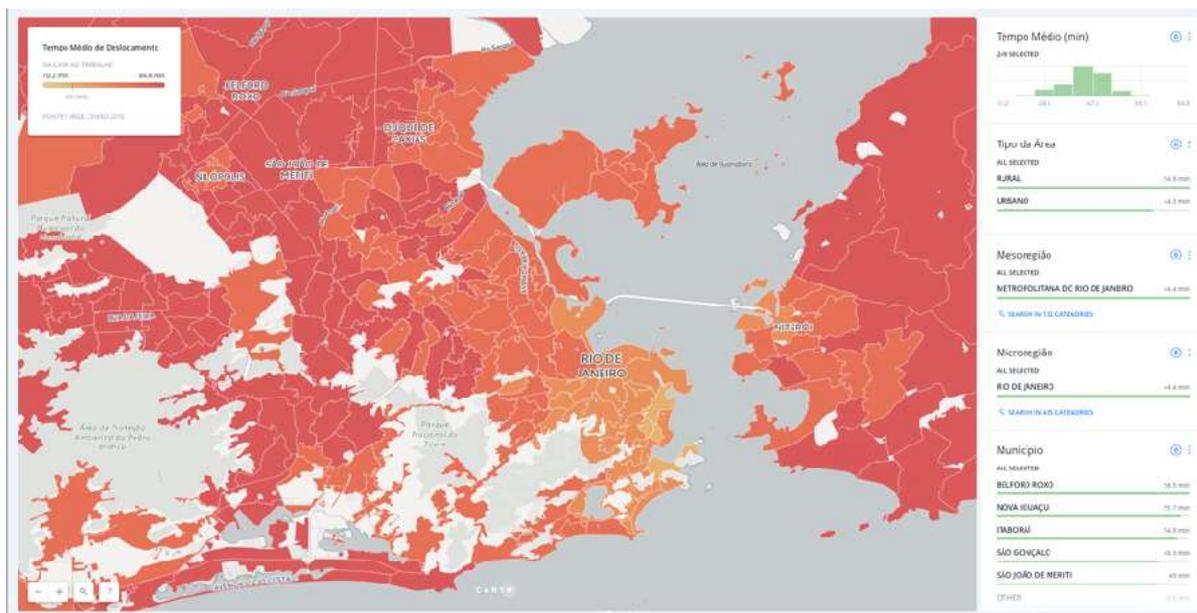


Figura 4: captura de tela do mapa online, mostrando a região central do Rio de Janeiro

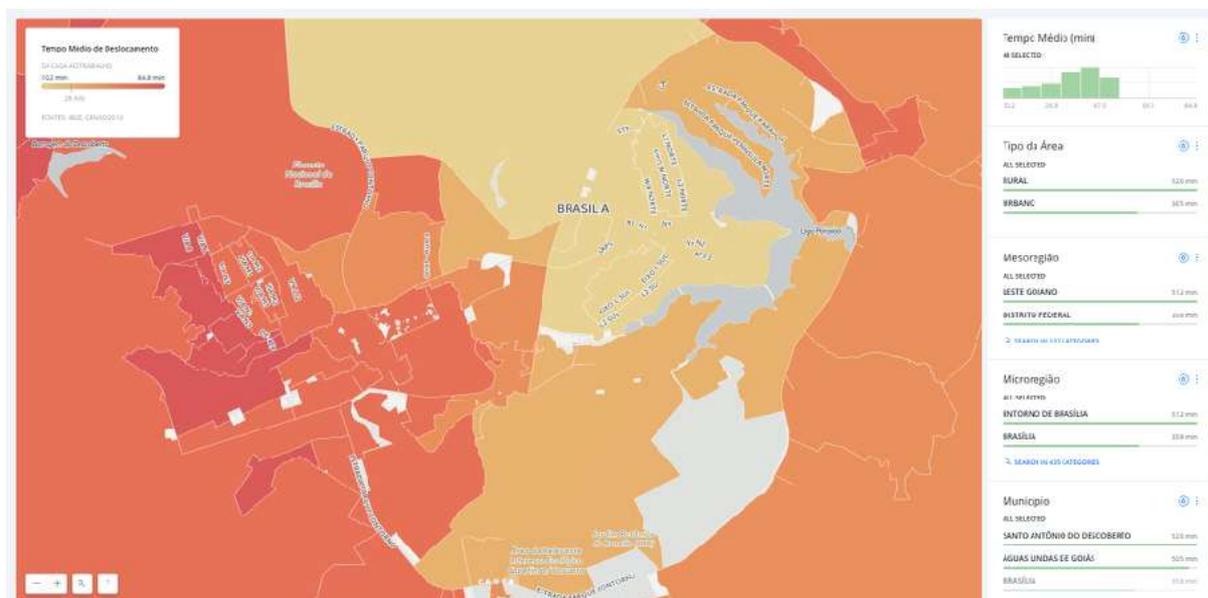


Figura 5: captura de tela do mapa online, mostrando a região do plano piloto e sudoeste de Brasília

## CONCLUSÕES

A experiência de transformar os dados abertos do IBGE em um produto cartográfico livre online é o início do que deve ser uma série de trabalhos com o objetivo de ampliar e democratizar ainda mais o acesso a informações públicas de grande relevância sobre as cidades brasileiras. O trabalho inicial relatado neste artigo resultou num mapa online que deve ser muito útil para qualquer pessoa interessada em analisar os deslocamentos diários da população brasileira, porém ainda há alguns desdobramentos possíveis neste material.

A principal conclusão do trabalho é a de que existe um grande potencial de análise da dinâmica do trabalho informal - tão difícil de ser cartografado - e de, assim, incluí-lo na pauta das discussões de políticas de transporte no Brasil. Algumas cidades brasileiras já contam com uma série histórica de pesquisas de origem e destino e similares, porém com

os dados do Censo o escopo da informação torna-se nacional, servindo a uma quantidade muitas vezes maior de municípios.

Uma das análises que ainda podem ser feitas como desdobramento do mapa apresentado é uma replicação da metodologia do Texto para Discussão do Ipea, cruzando os dados intraurbanos de tempo médio de deslocamento com informações de renda e gênero, podendo ter um quadro ainda mais detalhado da situação destas cidades em 2010 - apesar da falta de série histórica no caso do Censo que é feito a cada 10 anos.

Durante a elaboração do banco de dados foi discutido como seria interessante que o Censo incluísse ao menos mais uma pergunta para completar mais ainda a informação: qual o modal principal do deslocamento. Em tempos de desenvolvimento de políticas de mobilidade sustentável, é imprescindível conhecer o padrão de uso dos diferentes modais nas cidades e áreas rurais brasileiras, e o IBGE tem um potencial de alcance maior do que qualquer outra instituição de pesquisa no país, tendo assim uma capacidade de gerar informações de vital importância para o desenvolvimento de pesquisas na área em todo o Brasil.

## **BIBLIOGRAFIA**

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.

BRASIL. Decreto no 73.177, de 20 de novembro de 1973.

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. Estatística básica. 4. ed. Sao Paulo: Atual, 1987.

CGU (2016). Controladoria Geral da União. Resposta de pedido de informação número 03950000063201691 “Malhas digitais completas das áreas de ponderação do censo 2010”. Disponível em <[http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/\\_layouts/15/DetalhePedido/DetalhePedido.aspx?nup=03950000063201691](http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/_layouts/15/DetalhePedido/DetalhePedido.aspx?nup=03950000063201691)>. Consulta em maio 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). Diagnóstico da Mobilidade Urbana: Recife. São Paulo: IEMA, 2016.

MEDIDA SP: TEMPO MÉDIO DE DESLOCAMENTO. Disponível em <<https://medidasp.com/tempo-deslocamento>>. Consulta em maio 2017.

OCDE (2017). PISA 2016 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy. Paris: OECD Publishing.

PEREIRA, Rafael H. M.; SCHWANEN, Tim. Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009): Diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo. Brasília: Ipea, 2013. (Série Texto para Discussão)