

Saccaro, Nilo Luiz

**Working Paper**

## Teletrabalho no setor público brasileiro: Impacto potencial sobre o tráfego urbano e as emissões de carbono

Texto para Discussão, No. 2207

**Provided in Cooperation with:**

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* Saccaro, Nilo Luiz (2016) : Teletrabalho no setor público brasileiro: Impacto potencial sobre o tráfego urbano e as emissões de carbono, Texto para Discussão, No. 2207, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/144643>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# 2207

TEXTO PARA DISCUSSÃO

## TELETRABALHO NO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO: IMPACTO POTENCIAL SOBRE O TRÁFEGO URBANO E AS EMISSÕES DE CARBONO

Nilo Luiz Saccaro Junior





# 2207

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Brasília, julho de 2016

## **TELETRABALHO NO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO: IMPACTO POTENCIAL SOBRE O TRÁFEGO URBANO E AS EMISSÕES DE CARBONO**

Nilo Luiz Saccaro Junior<sup>1</sup>

---

1. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

**Governo Federal**

**Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão**  
**Ministro interino** Dyogo Henrique de Oliveira

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidente**  
Ernesto Lozardo

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**  
Alexandre dos Santos Cunha

**Diretor de Estudos e Políticas do Estado,  
das Instituições e da Democracia, Substituto**  
Antonio Ernesto Lassance de Albuquerque Junior

**Diretor de Estudos e Políticas  
Macroeconômicas**  
Mathias Jourdain de Alencastro

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,  
Urbanas e Ambientais**  
Marco Aurélio Costa

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais  
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**  
Fernanda De Negri

**Diretor de Estudos e Políticas Sociais, Substituto**  
José Aparecido Carlos Ribeiro

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas  
e Políticas Internacionais, Substituto**  
Cláudio Hamilton Matos dos Santos

**Chefe de Gabinete, Substituto**  
Márcio Simão

**Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**  
João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>  
URL: <http://www.ipea.gov.br>

## Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2016

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.  
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: R41

# SUMÁRIO

---

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 DESCRIÇÃO DO CENÁRIO .....	7
3 ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DO NÚMERO DE VIAGENS E DE EMISSÕES DE CARBONO EVITADAS .....	11
4 DISCUSSÃO .....	14
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS .....	18



## SINOPSE

Além de apresentar vantagens para empregadores e trabalhadores, o teletrabalho pode mostrar-se um fator de redução do número de viagens, o que contribuiria para a melhoria de muitas variáveis do tráfego urbano. Sob essa ótica, este estudo discute os efeitos urbanos do teletrabalho e apresenta uma estimativa para a redução do número de viagens decorrente de sua implementação pelo setor público no Brasil, além da estimativa de emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) evitadas por essa redução de viagens. Os resultados mostram que cada 10% do total de servidores brasileiros que passam para o teletrabalho representa redução de até 0,5% no número de viagens anuais realizadas em todo o país. A redução de emissões de gás carbônico decorrente dessas viagens evitadas seria cerca de 0,6% do total nacional emitido por automóveis e motos. Dessa forma, o incentivo ao teletrabalho pode ser interessante em políticas de gerenciamento de tráfego urbano no Brasil.

**Palavras-chave:** mobilidade urbana; sustentabilidade urbana; tráfego; viagens evitadas.

## ABSTRACT

In addition to advantages for companies and workers, teleworking could prove a factor on reducing the number of trips, which would contribute to the improvement of many variables of urban traffic. From this perspective, this paper presents an estimation for reducing the number of trips due to the implementation of telework in the Brazilian public sector, as well as estimation of carbon dioxide emissions avoided by this trip reduction. According to them, every 10% of Brazilian government employees that adopt teleworking can result in reduction of up to 0.5% in the annual number of trips made nationwide. The decrease in carbon dioxide emissions resulting from these avoided trips would be about 0.6% of the national total emitted by cars and motorbikes. Thus, encouraging telecommuting may be interesting to urban traffic management policies in Brazil.

**Keywords:** urban mobility; urban sustainability; traffic; avoided trips.





## 1 INTRODUÇÃO

As pessoas precisam locomover-se para realizar grande parte de suas atividades. Em um país eminentemente urbano, como o Brasil, isso muitas vezes significa cruzar um complexo tecido metropolitano, em uma variedade de meios de transporte. Esse movimento gera impactos ambientais locais e globais cada vez maiores, ao mesmo tempo em que impõe obstáculos à qualidade de vida e ao desenvolvimento econômico.

Boa parte das viagens intraurbanas – e também parte das interurbanas – relaciona-se a deslocamentos entre residência e trabalho. O advento de novas tecnologias, entretanto, permitiu a consolidação de uma nova possibilidade de organização para diversos setores produtivos: o teletrabalho, também chamado de trabalho a distância ou trabalho remoto – usaremos aqui o termo mais simples.

Teletrabalho, em sentido amplo, é definido pela Comissão Europeia como “o uso de computadores e telecomunicações para mudar a geografia do trabalho aceita” (European Commission, 2000, p. 199, tradução nossa). Aqui será definido como a possibilidade do trabalhador exercer suas funções sem precisar se deslocar a um local específico.

Além de apresentar vantagens para empresas e trabalhadores, o teletrabalho pode mostrar-se um fator de redução do número de viagens, o que contribuiria para a melhoria de muitas variáveis do tráfego urbano. Sob essa ótica, este texto apresenta uma estimativa para a redução do número de viagens decorrente da implementação dessa forma de trabalho pelo setor público no Brasil, além da estimativa de emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) evitadas por essa redução de viagens.

## 2 DESCRIÇÃO DO CENÁRIO

### 2.1 Vantagens e desvantagens do teletrabalho para trabalhadores e empregadores

O teletrabalho permite economizar um tempo precioso passado no trânsito, que é de mais de uma hora para um terço dos trabalhadores brasileiros, podendo chegar a mais de duas horas em algumas das maiores metrópoles do Brasil (CNT, 2009). Esse tempo pode ser alocado em atividades produtivas, de lazer ou de convívio familiar, o que é

interessante, tanto do ponto de vista do trabalhador quanto do empregador. Este último ainda pode reduzir custos de manutenção, como os relativos ao preço do espaço ou de eletricidade. Além disso, a execução das atividades pode ocorrer com maior flexibilidade de horários, o que favorece a eficiência, ao permitir ao trabalhador formular a estratégia de aproveitamento do tempo mais adequada a seu perfil, a fim de atingir as metas de produção. O foco dos resultados desloca-se do tempo passado no local de trabalho para a produtividade obtida com o trabalho.

Além do tempo, a necessidade de deslocamento também envolve outros custos, relacionados não apenas ao transporte em si, mas também à posse ou ao aluguel de veículos e espaços para estacionamento. Tais custos atingem tanto trabalhadores quanto empregadores.

Como desvantagens, pode-se destacar o risco de isolamento social, ao reduzir o contato pessoal entre os trabalhadores. Ao mesmo tempo, algumas tarefas poderiam ser prejudicadas pela ausência do contato direto. Esses efeitos podem ser minimizados, entretanto, por estratégias que não se resumam ao teletrabalho permanente – por exemplo, reuniões semanais ou esquemas de revezamento que favoreçam a interação. A adoção dessa forma de trabalho em apenas parte dos dias da semana pode ser estratégia adequada também a trabalhadores que exercem diferentes funções, algumas das quais impossíveis de serem realizadas fora de um ambiente específico.

## 2.2 Experiências do setor público brasileiro com o teletrabalho

Alguns órgãos públicos brasileiros já iniciam as experiências com o teletrabalho, embora esse movimento possa ser considerado muito tímido em relação ao potencial. Entre os órgãos federais que já apresentam iniciativas no sentido de viabilizar essa modalidade de trabalho, podemos citar a extinta Controladoria-Geral da União (CGU), o Tribunal de Contas da União (TCU), o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro), a Câmara dos Deputados, a Receita Federal e o Tribunal Superior do Trabalho (TST). Empresas públicas, como o Banco do Brasil (BB) e a Cobra Tecnologia, também já iniciam experiências nesse sentido. Nos governos estaduais, um exemplo é a iniciativa do Metrô de São Paulo (Sobratt, 2013).

A maior dessas iniciativas é a do TCU, que começou em 2008 e já possui cerca de 12% dos servidores em regime de teletrabalho. Nesse órgão, o servidor que adere a essa forma de trabalho permanece em casa durante todos os dias da semana – atividades que envolvem atendimento ao público não estão contempladas –, não pode ter cargo

comissionado e tem metas mais elevadas que os servidores que trabalham da maneira tradicional – ou seja, presencial. O aumento de produtividade dos servidores que aderiram ao teletrabalho chega a 45% (Sobratt, 2013).

Todas essas iniciativas apontadas anteriormente tiveram como mote principal o ganho de produtividade. Até o momento, portanto, os impactos urbanos poderiam ser considerados mais efeitos colaterais positivos que objetivos principais das iniciativas.

### **2.3 Impactos do teletrabalho sobre o planejamento urbano**

O teletrabalho, de maneira geral, reduz a necessidade de espaço para estacionamento de veículos próximos aos locais tradicionais de trabalho. Isso pode resultar em economia do espaço urbano e dentro das edificações. Estacionamentos – sejam na superfície, no subterrâneo ou em edifícios-garagem – tem tomado um espaço cada vez maior nas grandes aglomerações dos centros urbanos.

Alguns críticos argumentam que a maior flexibilidade em relação ao local de moradia pode levar a um espraiamento urbano e a um aumento do uso do transporte individual, já que assentamentos dispersos implicariam alto volume de tráfego, com preferência pelo transporte privado em detrimento do público (Graham e Marvin, 1999). Gareis e Kordey (1999), por sua vez, defendem que todas as evidências disponíveis mostram que o teletrabalho é incapaz de diminuir a importância relativa das aglomerações urbanas. Segundo esses autores, localizações centrais ainda se beneficiam de maior flexibilidade de tempo e espaço para o trabalho, pois isso ameniza os efeitos de horários de pico de movimento e eleva a eficiência metropolitana como um todo.

Muitas vezes, é difícil determinar se os efeitos da aglomeração – que podem ser impactados pelo teletrabalho – são desejáveis ou não. Teoricamente, a atividade econômica em regiões-dormitório e áreas de subúrbio é favorecida, enquanto escritórios passam a se concentrar menos em aglomerados específicos, havendo alguma perda das vantagens de escala para o comércio nos aglomerados, que pode se refletir em ganho para outras regiões ou setores. Como o comércio predominante em áreas residenciais tende a ter porte menor e pode ser realizado por pequenos empreendedores, é razoável esperar que esse efeito favoreça melhor distribuição de renda. Pode-se dizer que o teletrabalho incentiva reintegração entre moradia e comércio. Ao mesmo tempo, é possível haver aumento do transporte de cargas para suprir esses pequenos comércios, muito

provavelmente incapaz de anular os benefícios da redução geral do número de viagens para o trânsito. O preço do metro quadrado tende a diminuir em áreas centrais, o que, por sua vez, pode ser visto como autorregulação do efeito de espraiamento.

Devido à curta duração dos estudos já realizados, entretanto, são muito escassas as evidências empíricas dos efeitos teóricos do teletrabalho sobre a cidade. Certamente, no entanto, todos estes podem ser contidos, amenizados, aprofundados e direcionados por um planejamento urbano adequado, com instrumentos de ordenação urbana que já existem no Brasil e que devem ser utilizados por motivos muito mais prementes e pragmáticos que o incentivo ao teletrabalho.

A manutenção de divisão entre áreas residenciais e comerciais, com seus efeitos sociais e sobre o tráfego, é uma opção de planejamento que pode ser independente do incentivo ao teletrabalho. O espraiamento urbano nas cidades brasileiras, por sua vez, tem sido resultado de políticas de financiamento da moradia popular que acabam levando o trabalhador de baixa renda para áreas periféricas, com preço por metro quadrado menor, na tentativa de combater a favelização de áreas centrais. Muitas vezes, entretanto, esses trabalhadores acabam voltando para as favelas devido a sua localização mais central, visto que não podem arcar com os custos do transporte entre trabalho e residência (Lima Neto, Krause e Furtado, 2015). Nesse contexto, os efeitos do teletrabalho podem tanto ser utilizados para favorecer a permanência dos trabalhadores nas novas moradias, quanto para aumentar a opção por áreas mais próximas ao centro, devido à diluição do preço do metro quadrado.

## **2.4 O tráfego urbano no Brasil e a redução do número de viagens por meio do teletrabalho**

O modelo de priorização do transporte individual motorizado (carros e motos) – adotado no Brasil ao longo das últimas décadas, dependente de altos investimentos tanto das famílias quanto do Estado – precisa de soluções de engenharia cada vez mais complexas para garantir a fluidez viária. Esse modelo claramente chegou ao esgotamento, o que resultou em situação de insustentabilidade nas metrópoles brasileiras.

Apesar disso, a tendência é de crescimento das frotas de automóveis e de motocicleta no país, decorrente do aumento do poder aquisitivo das pessoas, das deficiências do transporte público, da falta de estímulo ao transporte ciclovitário e do apoio do

governo federal à indústria automotiva, na forma de isenções de impostos e facilidades financeiras para aquisição de veículos privados. Se essas condições permanecerem, as frotas de automóveis e motos deverão aumentar mais ainda, podendo dobrar até 2025 (Vasconcelos, Carvalho e Pereira, 2011), acentuando-se as dificuldades de tráfego.

Não existe uma solução que se aproxime de uma panaceia – a busca pela mobilidade urbana sustentável passa por diversas ações, muitas das quais complementares, que devem ser implementadas em conjunto. Algumas destas são a priorização do transporte coletivo em detrimento do individual (motorizado), a facilitação e o incentivo ao transporte não motorizado, a aplicação de instrumentos de reordenação urbana – como o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) progressivo – e a criação de mecanismos que reduzam o número total de viagens. Nessa última alternativa, insere-se o teletrabalho.

Entre todas as medidas possíveis, talvez a redução de viagens por meio do teletrabalho seja a mais barata e a que apresenta menor dificuldade política, dado que não implica gastos com infraestrutura, os custos podem ser diluídos entre diversos atores e não entra em conflito com a cultura do transporte individual fortemente estabelecida. Na realidade, como mostra a experiência do TCU – descrita na seção anterior –, é provável que, no primeiro momento, não seja gerado nenhum conflito e a produtividade seja aumentada imediatamente.

Assim, tentamos aqui estimar os impactos positivos da adoção do teletrabalho sobre duas importantes variáveis relacionadas ao transporte urbano: o número de viagens e as emissões de gás carbônico. A primeira influencia a fluidez do tráfego, a manutenção das vias existentes e a necessidade de novas obras viárias. A segunda constitui o impacto ambiental mais importante da utilização de automóveis, visto que o CO<sub>2</sub> é o principal gás de efeito estufa (GEE).

## **3 ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DO NÚMERO DE VIAGENS E DE EMISSÕES DE CARBONO EVITADAS**

### **3.1 Cálculo de viagens evitadas com o teletrabalho no setor público**

O número de servidores ativos da União – incluindo servidores civis e militares, dos três poderes, bem como de empresas públicas e sociedades de economia mista – foi de 1,2 milhão em 2014 (Brasil, 2015). Supondo-se duas viagens diárias (ida e volta) relacionadas

ao trabalho, chegaríamos a um total de 2,4 milhões de viagens por dia útil. Como o ano tem cerca de 260 dias úteis, descontando-se 22 dias úteis relativos às férias, chegamos a um total de 238 dias em que as viagens casa-trabalho são realizadas. Multiplicando-se os valores, podemos estimar em cerca de 570 milhões o número anual de viagens casa-trabalho realizadas por servidores da União.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), o número total de servidores municipais e estaduais do Brasil – incluindo-se administração direta e indireta – em 2014 foi, respectivamente, de 6,5 milhões e de 3,2 milhões, o que totalizou quase 10 milhões de pessoas. O citado relatório do IBGE não faz distinção entre servidores ativos ou não, mas é razoável supor que mais da metade sejam ativos – algo semelhante à proporção verificada no quantitativo de servidores da União – perfazendo 5 milhões de pessoas. Aplicando-se o cálculo do parágrafo anterior, encontrar-se-iam 2,3 bilhões de viagens sendo realizadas anualmente por servidores estaduais e municipais.

O número total de viagens realizadas por ano no Brasil girou em torno de 60 bilhões nos últimos anos e ultrapassou 64 bilhões em 2013 (ANTP, 2015a). Isso significa que algo em torno de 5% de todas essas viagens pode ser atribuído ao deslocamento casa-trabalho de servidores públicos (570 milhões da União e 2,3 bilhões de estados e municípios).

Supondo-se adesão ao teletrabalho de 10% – semelhante à que aconteceu no TCU –, isso significaria a possibilidade de 287 milhões de viagens evitadas anualmente (57 milhões pela União e 230 milhões por estados e municípios). Podemos esperar, portanto, mantendo-se o número de servidores ativos em 2014, que cada 10% do total de servidores que adere ao teletrabalho torna possível redução de até 0,5% no número de viagens anuais – limitado ao máximo teórico de 5% das viagens.

Isso não é pouco, ainda mais se considerarmos que a quase totalidade das viagens evitadas ocorreria nos horários de pico, em que o impacto marginal – seja ambiental, seja sobre a fluidez do trânsito – de cada unidade adicional é o maior possível. Além disso, uma política do setor público voltada à adoção do teletrabalho certamente influenciaria o setor privado, o que multiplicaria seu impacto.

### 3.2 Cálculo de emissões de GEE de carros e motos evitadas com o teletrabalho no setor público

O transporte sempre esteve associado à geração de alguma forma de poluição, seja atmosférica, seja sonora, seja pela intrusão visual nos centros urbanos, independentemente do modal predominante. Até mesmo quando predominava a tração animal, os poucos centros urbanos do mundo sofriam com o excesso de dejetos nas ruas (Carvalho, 2011). Atualmente, além do impacto local de poluentes nocivos ao ser humano e ao ambiente, um dos maiores desafios mundiais é conter a emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera, minimizando-se mudanças climáticas danosas à economia e ao bem-estar humano como um todo. O principal GEE é o gás carbônico, que também constitui a maior parte dos resíduos liberados pela queima dos combustíveis automotivos.

O setor de transporte responde por cerca de 20% das emissões globais de gás carbônico. No Brasil, esse número é menor, devido às imensas quantidades de carbono emitidas pelas mudanças no uso da terra: o setor de transportes é responsável por cerca de 9% das emissões totais de CO<sub>2</sub> do país (CNT, 2009). Relatório do Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) estima que, em 2013, as emissões de gás carbônico de automóveis e motocicletas foram de 19,2 milhões de toneladas. A participação relativa desses meios de transporte é mais elevada quanto maior o número de habitantes da cidade. Em centros urbanos com mais de 1 milhão de habitantes, esta é maior que a soma das emissões de todos os outros modais juntos (ANTP, 2015a). Carvalho (2011) aponta que o transporte individual – ou seja, em automóveis e motocicletas – responde por menos de 35% das viagens motorizadas, em média, sendo responsável por até 60% das emissões de CO<sub>2</sub> nos centros urbanos brasileiros. Os ônibus, responsáveis por quase o dobro dos deslocamentos, emitem sete vezes menos gás carbônico em termos absolutos. Esses dados dão uma ideia da importância relativa de automóveis e motocicletas no impacto ambiental do transporte urbano e mostram o quão importante são ações concernentes à mobilidade urbana, para que o Brasil atinja sua meta internacional de redução de GEE, que deve ser de pelo menos 36,1% sobre as emissões projetadas, até 2020.

Segundo a ANTP (2015b), entre todas as viagens realizadas no Brasil em 2013 – último ano disponível na pesquisa –, 30,7% deram-se com o uso do transporte individual motorizado. Foram 17,2 bilhões de viagens de automóvel (26,9%) e 2,4 bilhões de viagens de motocicleta (3,8%). O total de quilômetros percorridos foi de 135,1 e



18,9 bilhões de quilômetros, para automóveis e motos, respectivamente. Disso resulta que a distância média percorrida em uma viagem foi de 7,85 km para automóveis e de 8,29 km para motocicletas.

De acordo com cálculos de Carvalho (2011), as emissões quilométricas médias para automóveis e motocicletas são 0,19 kg e 0,07 kg de gás carbônico por quilômetro, respectivamente. Multiplicando-se esses números pela distância média de uma viagem calculada no parágrafo anterior, temos 1,5 kg de CO<sub>2</sub> emitidos por viagem de automóvel e 0,6 kg de CO<sub>2</sub> por viagem de motocicleta, em média.

Supondo-se que a redução do número de viagens pela adoção do teletrabalho no serviço público se distribua proporcionalmente entre os modais de transporte, temos que, das 287 milhões de viagens evitadas por 10% do total de servidores que praticam teletrabalho, 77,2 milhões seriam de automóvel e 10,9 milhões, de motocicletas. Multiplicando-se esses números pela emissão média por viagem – calculada no parágrafo anterior –, chegamos a 115,8 milhões de quilogramas de gás carbônico evitados por automóveis e 6,5 milhões de quilogramas de gás carbônico evitados por motocicletas, em um total de 122,3 milhões de quilogramas, ou 122.300 t, de CO<sub>2</sub> evitadas – cerca de 0,6% do total emitido estimado para automóveis e motos.

O efeito benéfico da redução de viagens sobre a fluidez do trânsito urbano pode também, por si só, contribuir para a redução de emissões, uma vez que mais combustível é gasto e mais poluentes são emitidos em situações de congestionamento que em situações de trânsito fluido. Esse efeito ampliaria o impacto estimado.

## **4 DISCUSSÃO**

### **4.1 Limitações do impacto estimado**

A metodologia proposta para a estimativa do número de viagens evitadas busca ser a mais simples possível e considera apenas as variáveis principais e passíveis de serem influenciadas por uma política pública. Dessa simplicidade, entretanto, advêm algumas limitações, derivadas principalmente de particularidades que podem existir na relação entre ida e volta ao trabalho, uso do veículo motorizado e número de viagens.

As viagens desviadas são a primeira fonte de imprecisão. Quando a viagem entre residência e trabalho envolve um desvio referente a outra atividade – como deixar estudantes na escola, ir à academia ou fazer compras –, é possível que os deslocamentos para essas atividades continuem a acontecer. A metodologia proposta não leva em consideração essa possibilidade. Porém, embora tais deslocamentos impliquem impacto menor na redução do número de viagens, o trajeto total sempre tenderá a ser mais curto – e nunca será mais longo. Além disso, algumas dessas atividades poderão se deslocar temporalmente, sendo realizadas fora dos horários de pico de tráfego. Dessa forma, boa parte do impacto positivo sobre a fluidez e as emissões continua.

Alguns autores sugerem que a maior flexibilidade de horários de trabalho pode aumentar o número de viagens para outras atividades. Outra possibilidade é que os veículos dos teletrabalhadores fiquem disponíveis durante mais horas por dia; período em que outras pessoas podem utilizá-los, mantendo ou ampliando os deslocamentos motorizados. Ou, ainda, por favorecer que os trabalhadores morem em regiões mais distantes, o teletrabalho tornaria as viagens mais longas, mesmo que o número total de viagens fosse reduzido. Dessa forma, parte do ganho obtido com a redução do número de viagens poderia ser compensado pelo aumento na distância percorrida por viagem.

Não há consenso na literatura sobre a magnitude desses efeitos colaterais teóricos. Zhu e Mason (2014) – ao discutirem a possibilidade de o teletrabalho fazer parte de política de redução de GEE nos Estados Unidos – propõem um modelo, alimentado com dados de agências ambientais norte-americanas, que indica a possibilidade de a distância total percorrida por veículos aumentar com o teletrabalho naquele país. Choo, Mokhtarian e Salomon (2005), por sua vez, ainda em relação aos Estados Unidos, conduzem uma análise multivariada sobre esses dados e sugerem que – entre 1988 e 1998 – o teletrabalho foi responsável por redução anual de até 0,8% na distância total percorrida por veículos. Lari (2012) mostra ainda que as viagens evitadas com o teletrabalho nos Estados Unidos ocorrem principalmente nos horários de pico, o que por si só favorece a redução de congestionamentos e emissões, e que a distância evitada por essa forma de trabalho em um dia útil típico chega a mais de 27 milhas por indivíduo.

Cabe lembrar que os estudos apontados no parágrafo anterior se referem à realidade dos Estados Unidos, que não necessariamente corresponderá à brasileira. O fato de o transporte individual motorizado naquele país ser relativamente mais barato torna ainda mais difícil transpor tais conclusões para a realidade brasileira. Em estudo relativo a uma

capital europeia, realidade totalmente diferente da norte-americana, Lier (2012) defende que o teletrabalho nas empresas de Bruxelas poderia promover uma significativa economia de todos os custos relacionados ao tráfego. O Brasil carece de estudos com abordagens semelhantes, impossibilitando-se uma discussão com base em resultados empíricos.

Atividades com maior teor intelectual, em princípio, são as que apresentariam as condições melhores aplicação do teletrabalho. Essas atividades são também as mais bem remuneradas. Como há relação entre posse do carro e renda, isso significa que as viagens evitadas nesses casos são predominantemente de automóveis, o que potencializa a redução das emissões, já que viagens de automóveis são mais poluidoras que viagens de transporte público coletivo. Por sua vez, classes mais altas geralmente residem próximas ao trabalho, o que reduz as distâncias e, conseqüentemente, as emissões.

Por último, esta análise não leva em consideração diferenças de tamanho e população entre os municípios brasileiros. Como são utilizadas as médias, pode haver alguma distorção, esperada principalmente em relação aos servidores municipais – já que os servidores estaduais e federais tendem a se concentrar em capitais. Essa limitação é inerente a análises com dados agregados, frequentemente mais adequados ao planejamento de políticas nacionais. Indica, entretanto, uma possibilidade para trabalhos futuros, que tentem reproduzir essa estimativa para órgãos ou municípios específicos, seja para otimização da política em outros níveis, seja para comparação e validação das conclusões no nível agregado.

#### **4.2 Incentivo ao teletrabalho como parte de políticas de gerenciamento urbano no Brasil**

A ideia de utilizar o teletrabalho como uma forma de amenizar os congestionamentos não é nova; existe desde que essa forma de trabalho começou a se consolidar, com o desenvolvimento dos meios de telecomunicação. No Brasil, entretanto, diferentemente de países norte-americanos e europeus, foram praticamente inexistentes até o momento iniciativas de políticas públicas que ligam teletrabalho e tráfego. Uma iniciativa digna de nota é a do estado de São Paulo, que instaurou, em 2013, um grupo de trabalho para discutir o tema (Sobratt, 2013). Uma política concreta, todavia, ainda não é realidade.

Dadas as possibilidades de impacto positivo sobre o trânsito evidenciadas aqui, torna-se interessante a incorporação do incentivo a essa modalidade de trabalho em políticas urbanas, ao lado do estímulo ao transporte coletivo e ao transporte não motorizado.

De maneira específica, o setor público poderia desenvolver uma política de incentivo ao teletrabalho em seus órgãos, seja seguindo o exemplo dos órgãos mencionados anteriormente, seja promovendo esquemas inovadores de trabalho que reduzam o número de viagens – por exemplo, intercalando-se dias de trabalho no escritório e em casa.

Um esquema de revezamento em que 50% dos trabalhadores de um órgão trabalhasse remotamente durante dois por semana, por exemplo, resultaria em 20% dos servidores evitando viagens diariamente, o que dobraria automaticamente os números apontados nas estimativas acima para 10% de trabalhadores aderentes. Esses esquemas intercalados reduziriam a possibilidade de efeitos de espraiamento urbano discutidos na seção anterior.

A integração com o transporte individual não motorizado merece especial atenção, visto que um possível efeito colateral do teletrabalho é aumentar o número de viagens não relacionadas ao trabalho. As viagens curtas a partir da residência constituem a maior parte desse aumento, o que favorece o predomínio de caminhadas do uso da bicicleta. Havendo incentivo e infraestrutura cicloviária adequada, seria esperado que as bicicletas prevalecessem sobre os carros como veículo preferido para essas viagens. Isso manteria o efeito global positivo sobre o trânsito e o ambiente, ao mesmo tempo em que favoreceria a saúde dos teletrabalhadores.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O incentivo ao teletrabalho mostra-se uma iniciativa praticamente sem custo e de fácil implementação política, por meio da qual o serviço público brasileiro poderia favorecer ao mesmo tempo o aumento de produtividade, a qualidade de vida do servidor, a fluidez do trânsito, a redução de emissões de gás carbônico e a economia com obras e manutenção de vias, prédios e estacionamentos públicos. As estimativas apresentadas mostram que há possibilidade de significativa redução do número total de viagens realizadas no Brasil, principalmente por estas ocorrerem predominante em horários de pico, o que potencializa seu efeito positivo, tanto para a fluidez do tráfego quanto para a redução de emissões de CO<sub>2</sub>. A integração com políticas de estímulo ao transporte urbano coletivo e não motorizado, por sua vez, seria capaz de ampliar os impactos positivos da adoção do teletrabalho.

## REFERÊNCIAS

- ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**: relatório comparativo 2003-2013. Brasília: ANTP, maio 2015a.
- \_\_\_\_\_. **Sistema de informações da mobilidade urbana**: relatório geral 2013. Brasília: ANTP, jun. 2015b.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Boletim estatístico de pessoal e informações organizacionais**. Brasília: MP, ago. 2015.
- CARVALHO, C. H. R. **Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros**. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1606).
- CHOO, S.; MOKHTARIAN, P. L.; SALOMON, I. Does telecommuting reduce vehicle-miles traveled? An aggregate time series analysis for the U.S. **Transportation**, v. 32, n. 1, p. 37-64, 2005.
- CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Oficina Nacional**: transporte e mudança climática. Brasília: CNT, 2009.
- EUROPEAN COMMISSION. **e-Work**: status report on new methods to work in the information society. Brussels: European Commission, 2000.
- GAREIS, K.; KORDEY, N. Telework: na overview of likely impacts on traffic and settlement patterns. **Netcom**, v. 13, n. 3-4, p. 265-286, 1999.
- GRAHAM, S.; MARVIN, S. Planning cybercities: integrating telecommunications into urban planning. **Town Planning Review**, v. 70, n. 1, p. 89-114, Jan. 1999.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil dos Estados e Municípios Brasileiros – 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.
- LARI, A. Telework/Workforce flexibility to reduce congestion and environmental degradation? **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 48, p. 712-721, 2012.
- LIER, T. The impact of telework on transport externalities: the case of Brussels Capital Region. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 54, p. 240-250, 2012.
- LIMA NETO, V. C.; KRAUSE, C.; FURTADO, B. A. **O déficit habitacional intrametropolitano e a localização de empreendimentos do programa Minha Casa Minha Vida**: mensurando possibilidades de atendimento. Brasília: Ipea, 2015. (Texto para Discussão, n. 2044).
- SOBRATT – SOCIEDADE BRASILEIRA DE TELETRABALHO E TELEATIVIDADES. **Estudo de estratégias de gestão de mobilidade via teletrabalho e teleatividades no estado de São Paulo**: Resolução SMA nº 24, de 10 de abril de 2013. São Paulo: SMA; Sobratt; Cetesb, 2013.

VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Transporte e mobilidade urbana**. Brasília: Cepal; Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 34).

ZHU, P.; MASON, S. G. The impact of telecommuting on personal vehicle usage and environmental sustainability. **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 11, p. 2185-2200, 2014.

## EDITORIAL

### Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

### Supervisão

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

### Revisão

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Leonardo Moreira Vallejo

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Alessandra Farias da Silva (estagiária)

Paulo Ubiratan Araujo Sobrinho (estagiário)

Pedro Henrique Ximendes Aragão (estagiário)

Thayles Moura dos Santos (estagiária)

### Editoração

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Raul Vinicius Fernandes Gonçalves (estagiário)

### Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

### Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.*

### Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)









### **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO  
**PLANEJAMENTO,  
DESENVOLVIMENTO E GESTÃO**

