



Gestão da Mobilidade para Cidades Inclusivas

ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR O USO DE VEÍCULOS



AUTORES E AGRADECIMENTOS

AUTOR

Dana Yanocha

COLABORADORES

Tara Eisenberg
Jacob Mason
Heather Thompson

Colegas de diversos escritórios regionais do ITDP contribuíram com dados e informações de apoio, além da revisão interna:

Etsa Amanda, ITDP Indonésia
Carolynn Johnson, ITDP EUA
Christopher Kost, ITDP África
Clarisse Linke, ITDP Brasil
Edgar Mejia, ITDP US
Alphonse Nkurunziza, ITDP África
Gonzalo Peon Carballo, ITDP México
Vaishali Singh, ITDP Índia
Clara Vadillo, ITDP México
Xianyuan Zhu, ITDP China

O ITDP também gostaria de agradecer aos seguintes especialistas que generosamente cederam seu tempo para entrevistas informativas durante a fase de definição do escopo e/ou revisão do relatório preliminar:

Daniel Firth, TransLink Vancouver
Kate Laing, C40
Shomik Mehndiratta, Banco Mundial
Carlos Pardo, NUMO
Michael Repogle
Carolina Tohá
Rachel Weinberger, Weinberger & Associates
Lloyd Wright, Banco Asiático de Desenvolvimento

TRADUÇÃO

Luiz Hargreaves

REVISÃO

Lorena Freitas, ITDP Brasil
Clarisse Cunha Linke, ITDP Brasil
Mariana Brito, ITDP Brasil

DIAGRAMAÇÃO

Diego Justino



SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| PREFÁCIO | 3 |
| 1. INTRODUÇÃO | |
| Estratégias com e sem cobranças | 9 |
| Concepção de soluções equitativas | 12 |
| 2. MENU DE OPÇÕES: ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DO TRÁFEGO | |
| Precificação de estacionamento | 16 |
| Precificação de emissões | 22 |
| Precificação de congestionamento | 28 |
| Realocação de espaços viários para as pessoas | 34 |
| Zonas de tráfego limitado | 41 |
| 3. AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS | |
| 3.1 Capacidade de atingir metas de redução de tráfego vinculadas à habitabilidade | 46 |
| 3.2 Capacidade de promover metas de transporte sustentável | 51 |
| 3.3 Potencial para implementação eficaz em contextos de capacidade limitada | 59 |
| 4. LIÇÕES IMPORTANTES | 69 |
| APÊNDICE A | |
| Recursos de concepção e implementação | 74 |
| APÊNDICE B | |
| Definições dos Critérios de Avaliação 3.3 | 76 |

IMAGEM DA CAPA:
Rua Completa
Eje 3 Oriente,
Ing. Eduardo Molina,
Cidade do México
FONTE: Héctor Ríos,
ITDP México



PREFÁCIO

Antes da pandemia de Covid-19, os congestionamentos impunham enormes desafios para cidades grandes e pequenas. Eles contribuíam para as mudanças climáticas e aumentavam a poluição atmosférica e sonora, além de outros impactos negativos. Para combater o aumento dos níveis de congestionamento, as cidades passaram a considerar a implementação de medidas agressivas para redução do tráfego, tais como a cobrança por estacionamento, tarifas de congestionamento e zonas de baixa emissão. Embora alguns desses esforços tenham perdido seu ímpeto ou tenham um futuro incerto devido às novas prioridades resultantes da pandemia, a má qualidade do ar, os congestionamentos e as restrições que afetam os orçamentos municipais agora representam uma ameaça ainda maior para a qualidade de vida nas cidades, dando ainda mais motivos para a implementação dessas ações medidas.

À medida que cidades e países se mobilizavam para desacelerar a disseminação do vírus, as ruas anteriormente congestionadas passaram a registrar alguns dos menores volumes de tráfego em décadas. A poluição atmosférica caiu drasticamente. Durante esse período, muitas cidades deixaram de cobrar ou reduziram as tarifas de estacionamento e suspenderam o sistema de zonas com tarifas de baixas emissões e congestionamento para reduzir os gastos dos cidadãos que precisavam se locomover por motivos essenciais. Quando as cidades reduziram as restrições aos deslocamentos não essenciais, no entanto, ressurgiram os congestionamentos nas ruas das cidades – conforme esperado. Algumas pesquisas sobre trânsito demonstram que, nas cidades chinesas, os proprietários de veículos particulares estão optando por dirigir seus próprios carros em vez de voltar a usar transporte público para ir ao trabalho e percorrer outros trajetos. Tendências semelhantes foram observadas em cidades europeias: após a suspensão das restrições iniciais ligadas à pandemia, os níveis de congestionamento ficaram mais altos que nos anos anteriores. Esses resultados demonstram que agora, mais do que nunca, as cidades precisam promover medidas de redução do tráfego, em vez de permitir que elas caiam no esquecimento. Na verdade, algumas cidades estão impondo ações mais rigorosas para conter o tráfego: o prefeito de Londres, por exemplo, anunciou planos para transformar o centro da cidade em uma zona sem carros, citando a necessidade de distanciamento físico e os benefícios – ligados à resiliência – de mais deslocamentos a pé e de bicicleta.

FONTE:
ITDP Indonésia

INTRODUÇÃO

1

No entanto, uma redução do tráfego bem-sucedida requer mais do que simplesmente reduzir os congestionamentos. Trata-se de redistribuir recursos, prioridades e espaços nas ruas para tornar as cidades mais habitáveis para as pessoas. Ao priorizar modos de transporte de baixo custo e amplamente acessíveis, como a mobilidade a pé, por bicicleta e o transporte público, e desestimular aqueles que contribuem para mudanças climáticas e mais prejudicam a sociedade em geral (e as pessoas vulneráveis, em particular), podemos criar sistemas de transporte mais equitativos. Uma mudança em prol do uso da bicicleta já vem acontecendo em muitos lugares, viabilizada por ciclovias temporárias (*pop up*), pela redução da velocidade em certas vias, ou pela proibição ao tráfego de automóveis em outras. Essas medidas têm sido implementadas em resposta à pandemia de Covid-19, mas as cidades podem restringir ainda mais o retorno aos veículos particulares por meio de uma melhor integração de modos de micromobilidade pessoais e compartilhados, incluindo bicicletas e *e-bikes*, nas redes de transporte.

Em alguns casos, as estratégias para redução do tráfego, que aqui denominamos como estratégias de Gestão da Mobilidade (GdM), criam um fluxo de receitas confiável que pode financiar outras melhorias na infraestrutura para deslocamentos a pé, de bicicleta e em transporte público. O número reduzido de passageiros e o aumento dos requisitos de distanciamento e higiene nos obrigaram a repensar o financiamento do transporte público. A receita de estratégias GdM, como as tarifas de congestionamento, poderia preencher lacunas, redistribuindo alguns dos subsídios geralmente concedidos ao transporte individual para apoiar meios de transporte mais equitativos e eficientes. No caso de comunidades vulneráveis que se veem forçadas a viver nas periferias urbanas, é especialmente importante que o desestímulo ao uso de veículos individuais esteja associado a políticas e investimentos robustos em transporte público que viabilizem deslocamentos mais longos.

Chegou a hora de as cidades serem mais proativas. Estratégias de GdM bem planejadas podem representar uma solução de sucesso para reduzir os congestionamentos, gerar receitas e tornar a mobilidade a pé, por bicicleta e o transporte público os meios de locomoção mais fáceis, rápidos e econômicos. Neste relatório, apresentamos e avaliamos maneiras pelas quais as cidades podem alcançar esses resultados, tais como a tarifação do estacionamento, das emissões e dos congestionamentos, além da realocação de espaços viários para as pessoas. Embora essas estratégias às vezes sejam consideradas individualmente, este relatório destaca os benefícios da implementação de várias estratégias em conjunto para maximizar seus impactos e reduzir os desafios potenciais

Historicamente, o baixo custo do uso de vias públicas levou a uma dependência desproporcional de veículos particulares com baixa ocupação no mundo todo. Isso gerou congestionamentos, poluição e a expansão das cidades, resultando em sérias consequências negativas para o acesso as oportunidades, o meio ambiente e a qualidade de vida. Esses resultados prejudiciais afetaram desproporcionalmente as populações mais vulneráveis: pobres, idosos, crianças e pessoas com deficiência.

A quantidade de veículos particulares está aumentando nas cidades de muitos países de renda baixa (PRB) e países de renda média baixa (PRMBs)¹, embora os índices de propriedade de veículos ainda sejam, em geral, mais baixos que em países de renda alta². Mesmo que o uso de transporte público e os deslocamentos a pé ou em bicicleta tendam a ser mais comuns em cidades de renda baixa, a infraestrutura pode ser ineficiente. Enquanto isso, os orçamentos de transporte frequentemente priorizam a construção e expansão de ruas e estradas como uma solução para os congestionamentos, apesar de as pesquisas e experiências demonstrarem que isso apenas aumenta a demanda por veículos particulares e os engarrafamentos. A menos que os governos intervenham, os índices de propriedade, uso e tráfego de veículos nas cidades – especialmente aquelas em rápida urbanização – continuarão a crescer.

Em lugares onde a frequência da mobilidade a pé, por bicicleta e pelo transporte público é mais alta, como nas cidades de PRBs/PRMBs, há uma oportunidade de saltar³ a etapa de aumento de veículos individuais e vincular diretamente as estratégias de redução do tráfego a melhorias na infraestrutura de transporte público e transportes ativos. Esta abordagem é mais equitativa do que aquela adotada em países de renda mais alta, onde o crescimento da renda está ligado à propriedade e uso de veículos particulares, aumentando os congestionamentos e, simultaneamente, os desafios para melhorar a infraestrutura para a mobilidade sustentável.

Em cidades grandes de renda alta, proprietários e usuários de veículos, que estão acostumados à situação atual há várias décadas, apresentam forte oposição às políticas que eliminam subsídios ou cobram dos motoristas pelos resultados negativos para os quais contribuem. No entanto, as cidades que observam atualmente um crescimento na quantidade de veículos têm uma oportunidade única de adotar estratégias de redução do tráfego antes que a dependência de veículos individuais se torne generalizada. Essa tendência está crescendo globalmente, como pode ser visto, por exemplo, na iniciativa Ruas Verdes e Saudáveis do grupo C404. Prefeitos de mais de 35 cidades, entre as quais Quito, Santiago, Cidade do México, Rio de Janeiro e Jacarta, comprometeram-se a identificar uma parte significativa de sua cidade como “área de zero emissão” e a eletrificar suas frotas de ônibus públicos. No entanto, restrições de capacidade, recursos e tecnologias podem impedir a implementação bem-sucedida de estratégias de GdM. Portanto, essas precisarão ser projetadas para levar em conta tais limitações. Qualquer política bem-sucedida para a redução do tráfego deve garantir que as necessidades dos grupos marginalizados e de renda mais baixa sejam reconhecidas e atendidas, e que esses grupos não arquem com custos desproporcionalmente maiores que os grupos mais ricos como resultado da política.

1 Para os fins deste estudo, as classificações de renda dos países são determinadas de acordo com o Banco Mundial e as cidades de países de renda alta são consideradas cidades de renda alta (CRA).

2 [Private Motorization in Worldwide Developing Countries' Metropolitan Areas: Patterns in the Early 21st Century.](#)

3 O termo “salto” é usado conforme a definição do [Final Report High-Volume Traffic: Urban Transport Theme 2](#): “Fenômeno em que certas tecnologias e inovações oferecem, aos retardatários, a oportunidade de entrar no mercado sem ter de passar pelas etapas iniciais de tentativa e erro, o que acelera seu sucesso” (p. 147).

4 [Our Commitment to Green and Healthy Streets.](#)

Felizmente, as cidades têm diversas opções à disposição para reduzir significativamente o tráfego de veículos motorizados e resolver vários problemas.

Isso pode ser feito priorizando a segurança e o conforto de pedestres, ciclistas e usuários de transporte público e garantindo que os usuários das ruas e estradas entendam e paguem pelos custos reais de dirigir e estacionar.

QUADRO 1 QUADRO GERAL: GESTÃO DA MOBILIDADE

A Gestão da Mobilidade (GdM) é um termo abrangente amplamente usado para definir estratégias que buscam reduzir o tráfego e o uso de veículos particulares, restringindo a demanda por transporte individual. Em outras palavras, as estratégias de GdM visam a aumentar a eficiência do sistema de transportes e atingir objetivos políticos específicos, mudando como, quando e onde ocorrem os deslocamentos⁵.

Há um consenso geral de que as políticas de GdM incluem medidas de dissuasão ou "afastamento", que desencorajam o uso de veículos particulares;

bem como incentivos ou medidas de "atração", que tornam mais interessantes as alternativas ao uso de veículos particulares (ver gráfico abaixo). No entanto, a implementação de medidas de "afastamento" sem opções adequadas para substituir o transporte individual tende a ser rejeitada pelo público ou, em alguns casos, leva a mais deslocamentos, como foi visto com alguns programas de rodízio de placas⁶. Da mesma forma, os incentivos de "atração" não convencem um número suficiente de motoristas para atender às metas das políticas se as opções de mobilidade a pé, por bicicleta e o transporte público não satisfizerem os usuários que têm condições de continuar a dirigir seu próprio carro.

AFASTAMENTO

AFASTAMENTO E ATRAÇÃO

ATRAÇÃO

PRECIFICAÇÃO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL PARA REFLETIR SEUS CUSTOS REAIS

- Precificação de congestionamento
- Zonas de baixa emissão
- Precificação do estacionamento em via pública e fora dela
- Limites máximos de estacionamento
- Tributos sobre combustíveis
- Taxas/cotas de registro de veículos
- Pedágios

- Realocação de espaços viários para as pessoas
- Zonas de tráfego limitado
- Desenvolvimento vinculado ao transporte
- Proibições de trânsito (por exemplo, rodízios de placas ímpares/pares)

MELHORIA DOS SERVIÇOS E DA DISPONIBILIDADE DE TRANSPORTES SUSTENTÁVEIS

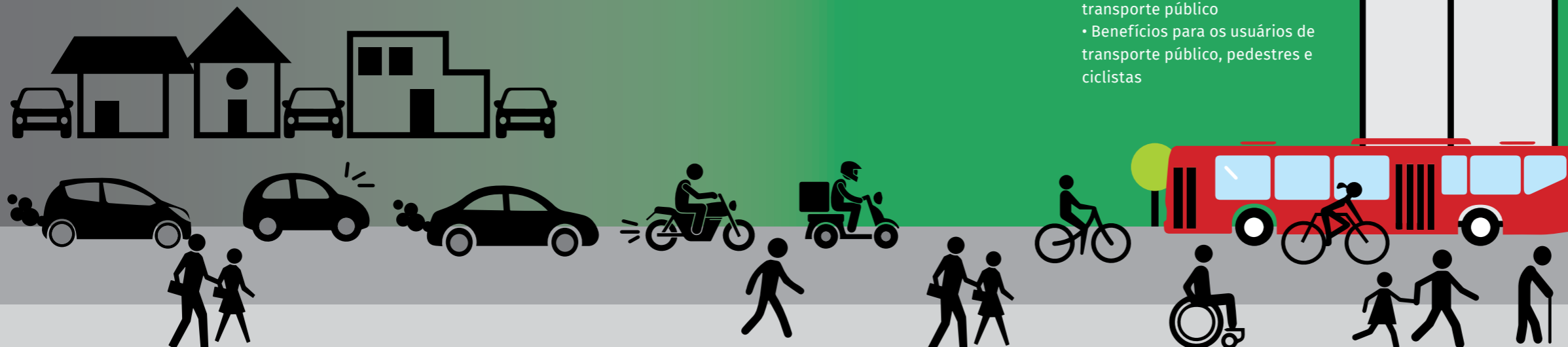
- Melhoria da frequência e a confiabilidade do transporte público
- Melhoria das estruturas para mobilidade a pé e por bicicleta
- Micromobilidade compartilhada
- Veículos compartilhados (*carsharing*)
- Integração multimodal
- Faixas exclusivas para transporte público
- Benefícios para os usuários de transporte público, pedestres e ciclistas

PRIORIZAÇÃO DE MOVIMENTOS FORA DO HORÁRIO DE PICO/TRAJETOS EVITADOS

- Horários de trabalho flexíveis
- Trabalho remoto (*home office*)
- Telesserviços (entregas de alimentos e telemedicina)
- Descontos nas tarifas fora do horário de pico

OTIMIZAÇÃO DAS REDES VIÁRIAS OU DA OCUPAÇÃO DE VEÍCULOS

- Pedágio em faixas de alta ocupação (HOT, na sigla em inglês para *High Occupancy Toll lane*)
- Faixas para veículos com alta ocupação (HOV, na sigla em inglês para *High Occupancy Vehicles lane*)
- Carona solidária (*carpooling/vanpooling*) ou transporte fornecido pelo empregador
- Transporte/táxi compartilhado
- Sistemas inteligentes de transporte (ITS, na sigla em inglês para *Intelligent Transport Systems*), ferramentas de redirecionamento



⁵ [Parking Management Best Practices; Practical Guidebook: Parking and Travel Demand Management Policies in Latin America; Transportation Demand Management: Training Document.](#)

⁶ [Practical Guidebook: Parking and Travel Demand Management Policies in Latin America.](#)

O que muitas vezes é menos evidente é até que ponto as estratégias de GdM podem ser vinculadas a mudanças mais amplas com as quais as cidades se comprometeram, tais como a melhoria da qualidade do ar, redução de veículos de ocupação única, a redução da quilometragem percorrida por veículos (VKT, na sigla em inglês de *Vehicle Kilometers Traveled*), ou o incentivo a frotas mais limpas e, mais especificamente, seu papel nas redes de transporte sustentáveis. Além disso, há uma notável falta de compreensão sobre o potencial de muitas dessas estratégias para reduzir o tráfego e a demanda por veículos em cidades com poucos recursos e capacidade limitada, como cidades pequenas e aquelas em países de renda baixa e média.

Este documento ajuda os tomadores de decisão a entender cinco estratégias principais para reduzir o tráfego e selecionar as medidas que melhor se alinham a seus objetivos e recursos. Fazemos isso por meio de uma avaliação das estratégias de GdM com base em (1) sua capacidade de reduzir o tráfego e melhorar o bem-estar; (2) sua capacidade de promover metas de transporte sustentável; e (3) a capacidade necessária para implementá-las. Com base nessa avaliação, constatamos que:

- 1 —————> **A implementação de várias estratégias de GdM ao mesmo tempo** maximiza seu impacto e reduz os potenciais desafios relacionados à vontade política e à equidade.
- 2 —————> **A realocação de espaços viários para as pessoas em vez dos carros** deve ser considerada parte de uma estratégia abrangente de redução do tráfego, especialmente em cidades com capacidade limitada.
- 3 —————> **A presença de alternativas de transporte é fundamental**, particularmente quando muitos ou todos os veículos particulares são banidos de determinada zona.
- 4 —————> **Se a capacidade for limitada, a adoção de estratégias de GdM pode ser progressiva**, começando com opções de baixo custo e baixa tecnologia e prosseguindo para outras mais robustas e complexas.

Essas importantes lições são examinadas mais detalhadamente na seção 4.

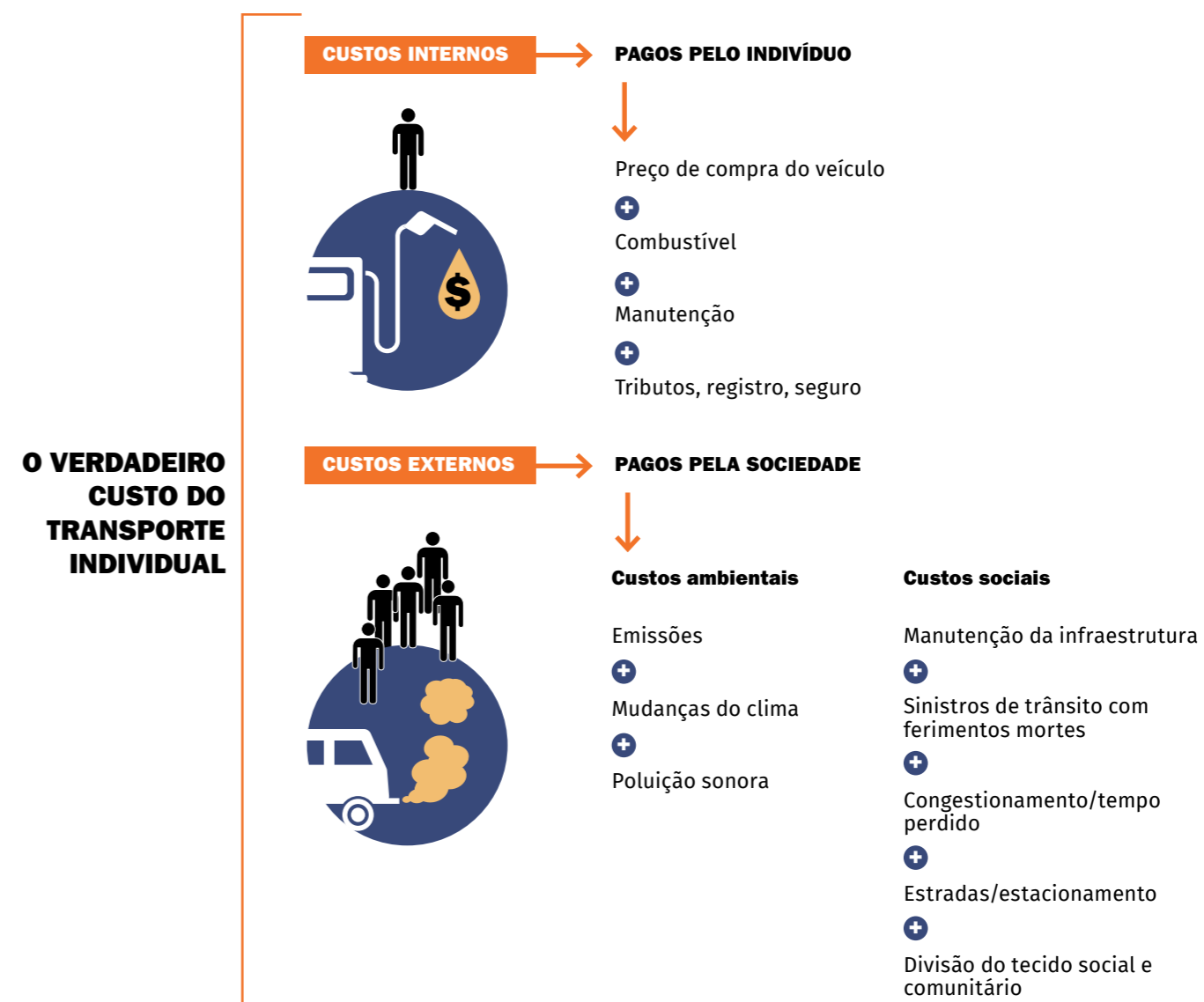
CONTEXTO

Como parte da pesquisa realizada para a elaboração deste estudo, o ITDP conduziu um levantamento interno seguido por debates com nossa equipe sobre as oportunidades e desafios relacionados à redução do tráfego em diferentes regiões. Também foram entrevistados especialistas externos com conhecimentos e experiência específicos sobre o tema⁷. As informações obtidas nos debates internos e externos contribuíram para a estrutura e abordagem geral do estudo e, em particular, serviram para embasar os critérios de avaliação usados na seção 3.3.

A redução do tráfego tem sido uma questão central para o ITDP: realizamos um amplo trabalho na área de reformas de políticas de estacionamentos em via pública e fora dela, desenvolvimento compacto voltado ao transporte público e priorização do espaço e dos recursos para mobilidade a pé, por bicicleta e por transporte público, em vez de veículos particulares. Sabemos que, ao incentivar a mudança para esses modos de transporte sustentáveis, as cidades podem reduzir a poluição atmosférica e as emissões que contribuem para as mudanças do clima, melhorar a segurança no trânsito e oferecer ambientes urbanos mais habitáveis.

TIPOS DE ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DA MOBILIDADE: COM E SEM COBRANÇAS

A introdução de uma tarifa de uso (também conhecida como tarifação ou precificação) é uma ferramenta de GdM usada no contexto dos transportes para aumentar a transparência sobre alguns dos verdadeiros custos das opções insustentáveis, inclusive externalidades sociais e ambientais. Em suma, a precificação do transporte visa desestimular o uso de veículos particulares, impondo uma tarifa aos motoristas que contabiliza os custos externos.



Embora as **estratégias com cobranças** (por exemplo, tarifas de congestionamento ou zonas de baixa emissão) tendam a ter altos custos de implementação e operação, sua capacidade de aumentar a receita ajuda a criar uma fonte de recursos específica para compensar os custos iniciais e garantir a continuidade das operações, bem como melhorar, manter ou criar alternativas de transportes para aqueles que se afastarem da modalidade cobrada⁸. Há um consenso na literatura acadêmica de que a precificação do transporte tem forte impacto no comportamento⁹.

GERAÇÃO DE RECEITAS

Dadas as novas restrições nos orçamentos municipais como resultado da pandemia de Covid-19, a geração de receitas tornou-se uma prioridade para muitas cidades. Analisamos o potencial de geração de receitas das estratégias de GdM nas seções 3.1 e 3.2 deste relatório.

As estratégias de GdM sem cobranças, como, por exemplo, a realocação de espaços viários, também são capazes de desestimular o uso de veículos particulares, diminuindo a priorização e o espaço ocupado por veículos e tornando o transporte individual menos conveniente. A antítese da demanda induzida (em que a ampliação e a construção de novas estradas aumentam a demanda por deslocamentos e o VKT) se manifesta em estratégias de realocação de espaços viários, que reduzem o espaço para os veículos e, portanto, diminuem a demanda por deslocamentos (um conceito às vezes chamado de “demanda reduzida” ou “*traffic degeneration*”)¹⁰.

Tráfego típico das rodovias de Los Angeles. A prefeitura está tentando administrar a demanda por deslocamentos por meio de uma nova área de zero emissão.
FONTE: Luke Jones (Flickr)



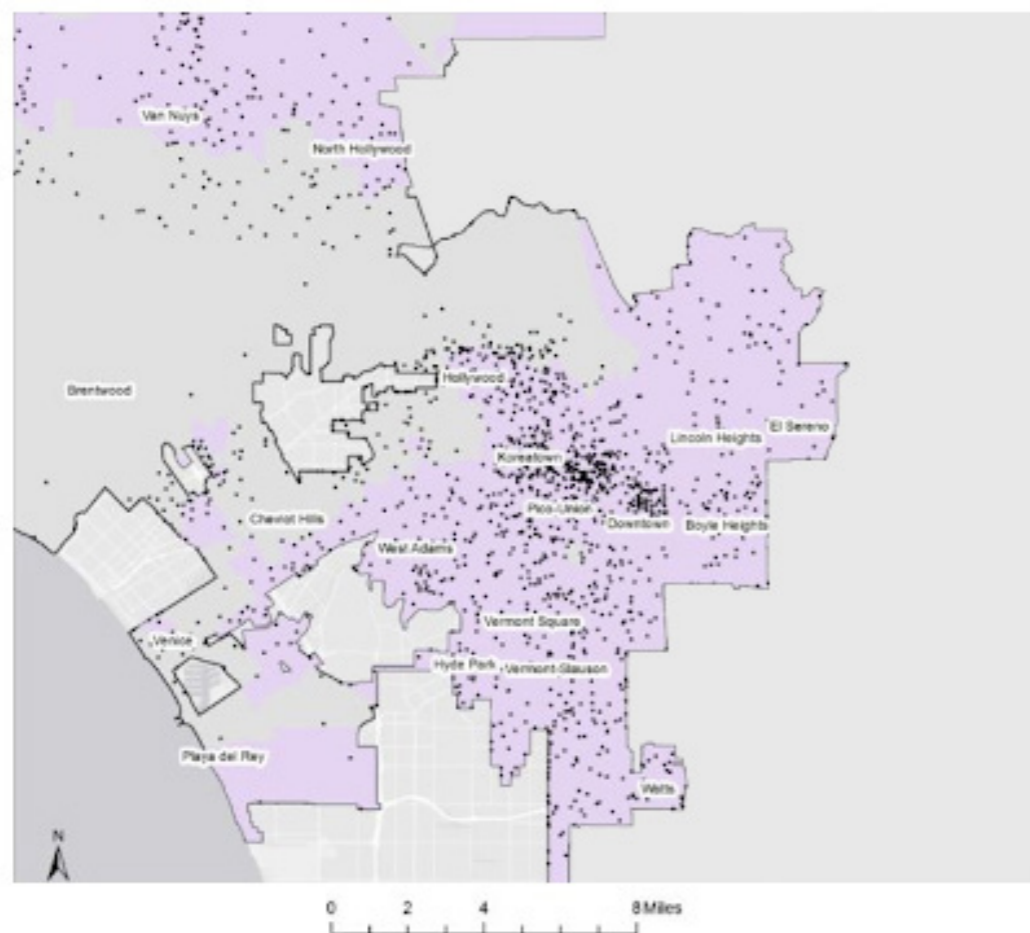
8 A concepção de políticas públicas deve reconhecer o incentivo potencial de atrelar o financiamento de transportes sustentáveis a modalidades insustentáveis. Em outras palavras, se mais receitas forem geradas por mais pessoas dirigindo em uma zona tarifada, há um incentivo para manter os motoristas circulando nessa zona, apesar da intenção de reduzir o tráfego e os deslocamentos.
 9 [Transitions Towards Sustainable Mobility: New Solutions and Approaches for Sustainable Transport Systems.](#)
 10 [Induced Demand and Rebound Effects in Road Transport.](#)

As estratégias que não impõem cobranças diretas aos usuários não geram receita e, portanto, podem representar um custo líquido para a cidade, considerando sua implementação e manutenção. No entanto, essas estratégias podem melhorar a vitalidade econômica local e gerar uma redução indireta de custos como menos sinistros de trânsito com ferimentos ou mortes, além da melhoria da saúde pública no longo prazo. As estratégias sem cobranças também costumam ter custos operacionais mais baixos em comparação às estratégias com cobranças¹¹ e podem ser politicamente mais palatáveis, uma vez que não impõem uma cobrança explícita aos motoristas. Muitas pessoas têm uma forte reação negativa ao serem cobradas por coisas que esperam ser gratuitas.

| | PRINCIPAIS OPORTUNIDADES | DESAFIOS |
|----------------------|--|---|
| COM COBRANÇAS | <ul style="list-style-type: none"> Geração de receitas (compensação dos custos de implementação e manutenção) Forte impacto na mudança de comportamentos | <ul style="list-style-type: none"> Altos custos de capital e operacionais Alto potencial de oposição política Possíveis preocupações com equidade (custo para o indivíduo) |
| SEM COBRANÇAS | <ul style="list-style-type: none"> Custos operacionais mais baixos Politicamente mais palatável | <ul style="list-style-type: none"> Sem geração de receitas (custos líquidos de implementação e manutenção) Possíveis preocupações com equidade (tempo) |

Em reconhecimento ao fato de que ambas as estratégias apresentam oportunidades e desafios, algumas cidades estão começando a adotar uma abordagem mais abrangente, implementando, de maneira combinada, estratégias com e sem cobranças para maximizar os impactos, muitas vezes paralelamente a medidas adicionais de atração (ver quadro 1). Com o tempo, essas estratégias podem funcionar em conjunto, uma vez que uma cria espaço e oportunidades para que a outra seja bem-sucedida. Em outras palavras, a soma de várias estratégias atuando conjuntamente é maior do que cada estratégia pode realizar de forma isolada, pois cada medida adicional torna as outras medidas mais eficazes. Uma maior coordenação entre as estratégias aumenta o potencial de seus impactos. Na Cidade do México, o governo está avaliando como uma zona de baixa emissão poderia funcionar paralelamente às reformas dos estacionamentos em via pública e melhorar seus resultados, com base em um modelo bem-sucedido atualmente implementado em Madrid. Bruxelas implementou uma zona de baixa emissão em toda a cidade e tem se concentrado na disponibilização e na comunicação de opções que não dependam de automóveis. Los

Angeles está buscando implementar uma área de zero emissão que poderia combinar a realocação de espaços viários com medidas de precificação de congestionamento ou estacionamento, mantendo o foco na equidade.



As estratégias de GdM não devem exacerbar as desigualdades existentes no sistema de transportes. Em Los Angeles, as famílias sem acesso a veículos estão concentradas em comunidades majoritariamente não brancas.

FONTE: ITDP

Áreas majoritariamente não brancas
 Perímetro da cidade de Los Angeles
 = 100 famílias sem carro

A REDUÇÃO EQUITATIVA DO TRÁFEGO DEPENDE DO MODELO

É extremamente importante que as estratégias de GdM – com ou sem cobranças – sejam projetadas para oferecer resultados equitativos aos vários grupos socioeconômicos. Os prejuízos à saúde e ao meio ambiente resultantes de emissões veiculares afetam de maneira desproporcional os grupos marginalizados e de baixa renda, porque os pontos críticos de poluição costumam estar localizados perto das comunidades onde vivem esses grupos. Nenhuma estratégia que vise à redução do tráfego ou das emissões é inerentemente equitativa; em vez disso, a equidade pode ser alcançada (ou não) por meio de decisões atentas sobre o projeto das intervenções. Por exemplo, instrumentos de precificação geram receitas que podem reduzir os custos e melhorar a qualidade do transporte público e dos deslocamentos a pé ou de bicicleta, desde que os recursos sejam estritamente alocados para esse fim. Isso é mais equitativo que manter o status quo e não ter de

pagar para dirigir seu próprio carro. Se as melhorias na infraestrutura de transporte público, para bicicleta e mobilidade a pé não forem priorizadas como parte do projeto, tarifar o tráfego em áreas designadas pode empurrar as oportunidades ou os destinos para fora da zona de cobrança e catalisar a expansão da área urbana. Da mesma forma, se esses modos sustentáveis não forem confiáveis, seguros ou viáveis, o acesso a destinos dentro de uma zona de cobrança pode se tornar injusto para aqueles que não podem pagar. Em países como o Brasil, onde as regiões metropolitanas já são muito extensas, com muitos residentes de baixa renda vivendo nas periferias, caminhar ou andar de bicicleta não é prático para quem vive a 15 quilômetros do trabalho ou da escola. Nesses casos, a concepção de políticas públicas pode ter de reforçar as opções de integração multimodal, como, por exemplo, melhorar as rotas de integração do transporte público ou lançar um programa de aluguel prolongado de bicicletas compartilhadas, como o projeto Bicicleta Integrada de Fortaleza. Esse programa permite que os usuários mantenham uma bicicleta compartilhada durante a noite para ir e voltar dos terminais de ônibus, além de viabilizar o pagamento integrado com o cartão de transporte público da cidade. Como alternativa, as estruturas de tarifação podem incluir descontos para condutores de baixa renda.

Vale notar que os resultados de equidade podem diferir de cidade para cidade dependendo da porcentagem de deslocamentos em veículos particulares – ou seja, quais grupos possuem ou dependem de veículos particulares, e quem será diretamente afetado por restrições no uso de automóveis *versus* outras estratégias, como uma realocação de espaços viários que não privilegie os veículos. Por exemplo, melhorias na paisagem urbana e na concepção de espaços públicos têm o potencial de tornar certas áreas mais desejáveis para os pedestres e, portanto, podem aumentar os valores dos imóveis e os custos de moradia. Ao mesmo tempo, manter o *status quo* (por exemplo, não fazer nada) pode ser politicamente mais palatável, mas, mesmo assim, provavelmente terá implicações de equidade devido às desvantagens históricas e estruturais dos grupos marginalizados.

O projeto Bicicleta Integrada de Fortaleza, um dos quatro sistemas públicos de compartilhamento de bicicletas da cidade, destina-se a facilitar o trajeto de passageiros para terminais de transporte público nas periferias da cidade, permitindo que os usuários mantenham as bicicletas compartilhadas consigo durante a noite.

FONTE: Prefeitura de Fortaleza



MENU DE OPÇÕES: ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DA MOBILIDADE

2

Neste estudo, examinamos cinco opções amplas para redução do tráfego. Cada opção inclui uma ou mais estratégias de GdM, para as quais nós apresentaremos vários estudos de caso breves. Nos casos em que houver dados disponíveis de avaliações de impacto pós-implementação, os principais resultados da redução do tráfego e os benefícios de sustentabilidade relacionados serão destacados como parte dos estudos de caso. Embora este artigo não descreva as nuances de como implementar cada medida, alguns recursos de concepção e implementação estão incluídos no apêndice A. Este estudo tem como foco estratégias que possam ser implementadas por governos municipais e que tenham êxito comprovado. Não inclui todas as estratégias sob a categoria afastamento de GdM. Portanto, **não avaliamos** estratégias como:

Tributação de combustíveis (incluindo sistemas de limites e trocas, ou a tributação de fornecedores de combustíveis), **cobrança de pedágio em corredores e aumento do custo de aquisição de veículos particulares** (por exemplo, taxas de registro de veículos): essas estratégias geralmente não são implementadas por governos locais ou municipais e podem, em alguns casos, ser regressivas.

Proibições de trânsito, como aquelas propostas para veículos de duas rodas em Jacarta, Kuala Lumpur e Hanói: a relação entre as proibições e a redução equitativa e duradoura do tráfego não é muito clara.

Rodízios de placas ímpares/ pares: a relação com a redução do tráfego foi mínima, e, em alguns casos, esses programas levaram ao aumento do tráfego e das emissões^{12 13}.

Por fim, vale notar que cobranças baseadas nas emissões não são geralmente incluídas em debates sobre GdM e redução do tráfego. O foco dessas estratégias costuma ser principalmente a transição rumo a uma frota de veículos mais limpa para, assim, melhorar a qualidade do ar. No entanto, incluímos essas abordagens neste estudo porque tem havido um interesse crescente em políticas como zonas de baixa emissão¹⁴, as LEZ (sigla em inglês para *Low Emission Zones*) geraram reduções no tráfego a curto prazo, à medida que as pessoas trocam seus modos de transporte ou limitam os deslocamentos em veículos particulares. A redução de longo prazo do tráfego somente ocorrerá se as LEZ se tornarem mais rigorosas ao longo do tempo. As cidades têm a oportunidade de atrair vontade política e apoio do público para esse tipo de estratégia e repensar as metas de precificação com base nas emissões, de forma a incluir tanto a promoção de veículos mais limpos quanto a redução dos deslocamentos e do VKT (ver quadro 2).

PRECIFICAÇÃO E REFORMA DE ESTACIONAMENTOS

Reduzir ou eliminar subsídios de estacionamento e desincentivar o estacionamento fora da via pública para refletir com mais precisão o verdadeiro custo de dirigir um veículo.

- Preços baseados na demanda para estacionamento em via pública e limites máximos de estacionamento fora da via pública
- Tarifa de estacionamento comercial

PRECIFICAÇÃO DE EMISSÕES

Cobrar uma taxa cada vez que um veículo entrar em uma zona com base no nível de emissões do veículo, encarecendo os deslocamentos por veículos mais poluentes para refletir seus custos externos.

- Zonas de baixa emissão
- Zonas de ar limpo

PRECIFICAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO

Exigir que os veículos paguem uma taxa para entrar ou circular em determinadas áreas, refletindo com mais precisão os custos reais de conduzir veículos particulares.

- Precificação de áreas delimitadas (*cordon pricing*)
- Precificação com base na distância

REALOCAÇÃO DE ESPAÇOS VIÁRIOS PARA AS PESSOAS

Reprojetar as ruas para que a maior parte da área seja exclusiva para pedestres, ciclistas e transporte público, de forma que esses modos se tornem mais rápidos, mais seguros e mais convenientes que os veículos particulares.

- Pedestrianização
- *Transit malls* (zonas exclusivas de transporte público)
- Ruas completas

LIMITAÇÃO DO TRÁFEGO EM ZONAS ESPECÍFICAS

Restringir o acesso da maioria dos veículos a certas áreas e impor multas elevadas aos veículos não autorizados que entrarem. Isso inclui estratégias para proibir veículos com base em seus níveis de emissões.

- Zonas de tráfego limitado
- Zonas de zero emissão

¹² [Practical Guidebook: Parking and Travel Demand Management Policies in Latin America.](#)

¹³ [Getting Around a License-Plate Ban: Behavioral Responses to Mexico City's Driving Restriction.](#)

¹⁴ [Spain to Introduce Low-Emission Zones Amid "Climate Emergency."](#)

TARIFAÇÃO DE ESTACIONAMENTO

1. PREÇOS COM BASE NA DEMANDA EM VIA PÚBLICA E LIMITES MÁXIMOS FORA DA VIA PÚBLICA

A cobrança do estacionamento em via pública com base na demanda permite que os gestores cobrem um preço de mercado para gerenciar a demanda de locomoção e de vagas¹⁵. Diferentemente dos parquímetros usados em muitas cidades, que cobram um valor fixo independentemente da localização ou da hora do dia, a tarifa com base na demanda varia dependendo da localização, da hora do dia e de outros fatores. Se o estacionamento for mais barato em determinados horários (por exemplo, no meio da tarde, ou fora dos horários de pico), os motoristas serão incentivados a se deslocar nesses horários. A tarifa baseada na demanda faz com que os motoristas considerem o preço do estacionamento da mesma forma que considerariam o preço do combustível ou da manutenção do veículo, ao decidir se e quando dirigir.

Reformas nas regras estacionamento fora da via pública, paralelamente à tarifação do estacionamento em via pública, garantem que, quando a oferta de estacionamento fora da via pública for reduzida, a demanda não será simplesmente transferida para o estacionamento em via pública. Algumas cidades, como Pune, na Índia, exigem que o estacionamento em via pública e fora dela sejam administrados em conjunto em nível distrital por um único operador privado¹⁶. As reformas de estacionamento fora da via pública incluem várias estratégias para reduzir a oferta de vagas de longa permanência. Um exemplo é a redução ou eliminação das regras de vagas mínimas de estacionamento, que exigem a criação de um determinado número de vagas para atender a usos residenciais e comerciais. Os requisitos mínimos de vagas aumentam os custos de moradia e incentivam desnecessariamente o uso de veículos pessoais¹⁷. Como política complementar, a adoção de limites máximos de estacionamento fora da via pública permite que as cidades definam um teto para as vagas fornecidas por determinado tipo de edifício. Os limites máximos de vagas desencorajam os deslocamentos de carro (e, potencialmente, a propriedade de carros) ao reduzir a oferta de vagas e aumentar os preços. Algumas cidades permitem que os planejadores urbanos construam vagas além da norma máxima (até um teto) mediante o pagamento de uma taxa ou tributo adicional. Essas receitas podem custear melhorias no transporte público ou nos sistemas de mobilidade ativa.



CIDADE DO MÉXICO, MÉXICO

Em 2012, a Cidade do México começou a testar o ecoParq, um programa de parquímetros no bairro de Polanco. O ecoParq passou a tarifar 6.000 vagas em vias públicas em que, anteriormente, o estacionamento era gratuito. A receita gerada pelo programa foi destinada a melhorias nas calçadas e a outras obras de infraestrutura para pedestres na cidade de Polanco. O programa-piloto resultou na redução do tráfego e na melhoria da paisagem urbana, além de gerar demanda por iniciativas semelhantes em bairros próximos.

O sucesso do programa ecoParq de estacionamento em via pública viabilizou a reforma do sistema de estacionamento fora da via, que, até o programa, havia superado os recursos de compensação e já representava 40% da área construída¹⁸ na cidade. Em 2017, a Cidade do México aprovou uma legislação estabelecendo limites máximos de estacionamento fora da via pública (em vez de limites mínimos) e a criação de um fundo para receber os recursos de compensação pagas por incorporadores que constroem vagas de estacionamento além do máximo previsto por lei.

PRINCIPAIS RESULTADOS CIDADE DO MÉXICO

A redução da VKT relacionada à busca de vagas (cerca de 2 quilômetros por trajeto) resultou em uma redução anual de 18.000 toneladas de CO₂.

A rotatividade de vagas de estacionamento aumentou de 3,5 para 5 veículos por dia, aproximadamente.

No primeiro ano de operação, 30% da receita do ecoParq foi reinvestida em melhorias nas calçadas e em outras obras de renovação de espaços públicos em Polanco.

À ESQUERDA: Uma rua na Cidade do México antes (imagem superior) e depois (imagem inferior) da implementação do programa ecoParq. O espaço anteriormente ocupado por carros estacionados de forma ilegal foi realocado para os pedestres.
FONTE: Google Maps/ Paul Buendía

À DIREITA: As receitas do programa ecoParq apoiam melhorias na infraestrutura para pedestres no bairro.
FONTE: Alejandro, Flickr



¹⁵ [Getting the Prices Right: An Evaluation of Pricing Parking by Demand in San Francisco.](#)

¹⁶ [Smart Pune's Push Towards Sustainable Transportation.](#)

¹⁷ [How Much Does One Parking Spot Add to Rent?](#)

¹⁸ "Área construída" refere-se à área horizontal total das edificações e estacionamentos cobertos acima do nível do solo.



SÃO FRANCISCO, EUA

O programa SFpark de São Francisco, lançado em 2011, usa sensores para monitorar a disponibilidade de vagas em cada quarteirão e parquímetros que aplicam tarifas diferenciadas com base na hora do dia. Em geral, os preços são mais baixos antes do meio-dia (em comparação com antes da implementação do programa); mais caros entre meio-dia e 15h; e ficam num patamar intermediário após as 15h. A cidade também ajusta os preços do estacionamento periodicamente em resposta às taxas de ocupação observadas. O Órgão Municipal de Transportes (SFMTA) estabeleceu uma meta de taxa de ocupação de 60% a 80% por quarteirão. Se a ocupação média de determinado quarteirão ficar nessa faixa, o preço não mudará após a revisão periódica. Há décadas, São Francisco também vinha flexibilizando os requisitos mínimos de estacionamento fora da via pública ao longo dos corredores de trânsito e em certos bairros. No início de 2019, a cidade eliminou os requisitos mínimos de estacionamento fora da via pública em toda a cidade.

PRINCIPAIS RESULTADOS SÃO FRANCISCO

O aumento da disponibilidade de vagas levou a uma redução de 8% no tráfego.

A redução de estacionamento em fila dupla levou a um aumento de 2% na velocidade média do trânsito.

As emissões de gases de efeito estufa caíram 30% nas áreas cobertas pelo SFpark em comparação com uma diminuição de 6% nas áreas de controle durante o mesmo período.

A receita líquida de estacionamento cresceu em US\$ 1,9 milhão por ano.



Parquímetros do programa SFpark.
FONTE: Carlos Felipe Pardo



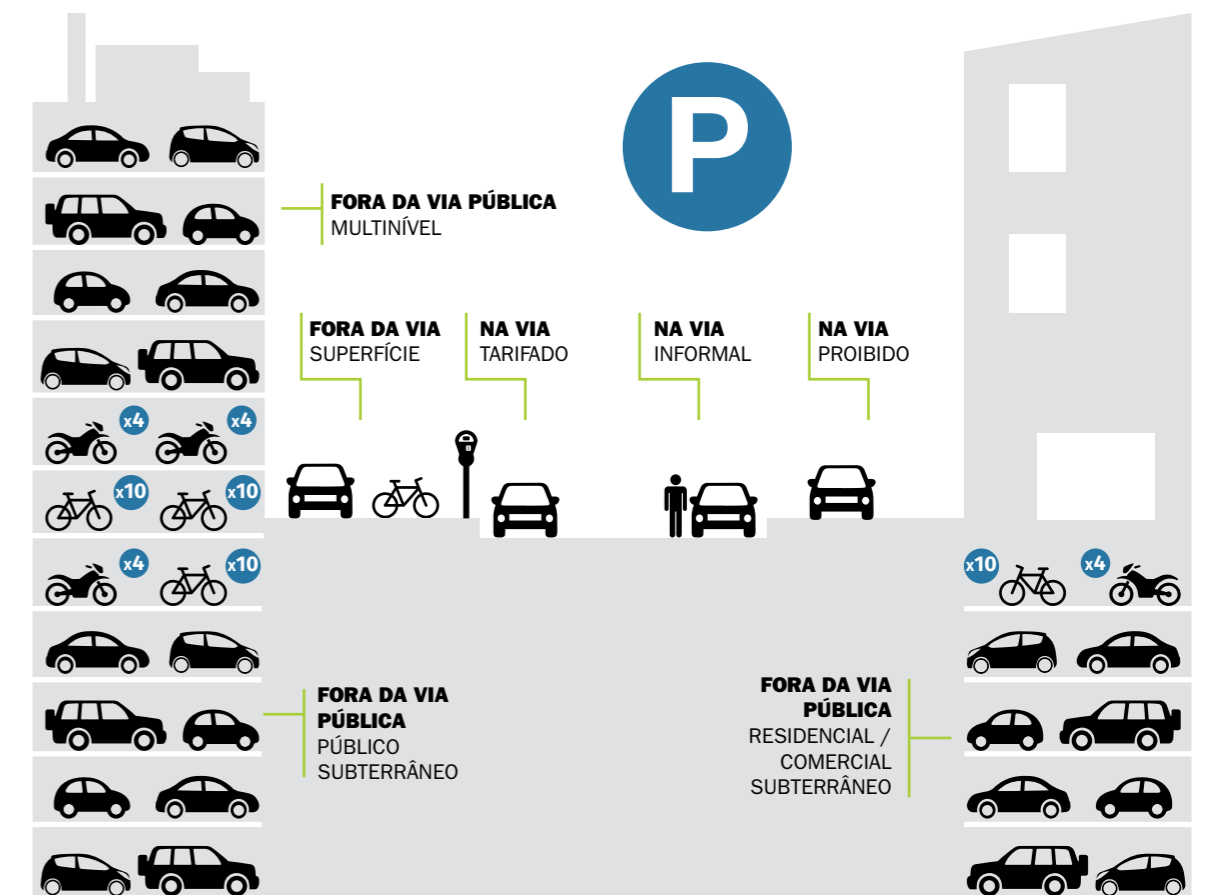
SÃO PAULO, BRASIL

São Paulo reformou seu sistema de estacionamento em via pública em 2016, substituindo os cupons de papel por um sistema digital conhecido como Zona Azul Digital. O sistema automatizado buscava melhorar o cumprimento das normas de estacionamento e reduzir a fraude e a revenda de cupons, o que era comum no sistema anterior. A plataforma da Zona Azul Digital também ofereceu a São Paulo a oportunidade de implementar futuramente um sistema de precificação baseada na demanda¹⁹. Além disso, São Paulo eliminou limites mínimos de estacionamento fora da via pública para todos os usos da terra e adotou limites máximos de estacionamento para prédios residenciais e comerciais ao longo de corredores de transporte público.

PRINCIPAIS RESULTADOS SÃO PAULO

Nos anos que se seguiram à adoção de limites máximos de estacionamento, os incorporadores relataram conseguir construir moradias públicas mais perto do centro da cidade porque não precisavam incluir o estacionamento nos custos do projeto.

As receitas de estacionamento em vias públicas subiram 60% após o primeiro ano de operação, em grande parte devido à fiscalização mais eficiente, possibilitada pelo rastreamento digital da ocupação das vagas²⁰.



Com o objetivo de aumentar a rotatividade e limitar o estacionamento de longa permanência em zonas comerciais, São Paulo analisou e reformou as políticas de estacionamento em vias públicas e fora delas.
FONTE: ITDP Brasil

2. TARIFA SOBRE ESTACIONAMENTO COMERCIAL

Os impostos de estacionamento comercial são cobrados com base nas receitas geradas pelos seus operadores, no número de vagas ou na área do estacionamento. A cobrança não precisa necessariamente funcionar como um “tributo” no sentido jurídico da palavra; na verdade, poderia ser chamada de tarifa se isso for politicamente mais palatável. Os lotes comerciais que oferecem estacionamento gratuito são obrigados a pagar o tributo, normalmente uma vez por ano. Embora o proprietário do lote comercial seja responsável por recolher e pagar o imposto para a cidade, o valor do tributo é, de fato, embutido no preço do estacionamento e, em última instância, pago pelos motoristas. Embora a teoria por trás da tributação do estacionamento comercial seja aumentar o custo do estacionamento e, assim, o custo dos deslocamentos em veículos particulares (e conseqüentemente reduzir a demanda por esse tipo de transporte), poucas avaliações de impacto foram realizadas até agora para identificar a relação entre essas políticas e a redução no uso de veículos. Na prática, o maior sucesso do imposto de estacionamento comercial foi o aumento da receita, que, muitas vezes, é realocada para projetos locais relacionados a transportes, inclusive estruturas de transporte público.

SYDNEY, AUSTRÁLIA

A cidade cobra um tributo anual de estacionamento (PSL, ou *parking space levy*) de AU\$ 2.490 (US\$ 1.717) por cada vaga de estacionamento comercial fora da via pública no distrito comercial central (CBD, *Central Business District*) e no distrito de North Sydney/Milsons Point; e AU\$ 880 por vaga em outros quatro bairros fora do CBD²¹. Os gerentes dos estacionamentos são obrigados a manter registros que demonstrem com que frequência cada vaga é usada, e as estruturas que são usadas apenas periodicamente (como, por exemplo, lotes sazonais) pagam um valor proporcional. Cerca de AU\$ 100 milhões são arrecadados por ano, e as receitas são mantidas em um fundo especial para projetos relacionados ao transporte. As receitas do PSL têm sido usadas para financiar melhorias em estações de transporte público, fornecer estacionamento coberto seguro para bicicletas em estações de transporte público e construir estacionamentos perto de estações de transporte público para que os passageiros possam se deslocar até o centro sem carro^{22,23}.



Em Melbourne, Austrália, as receitas de estacionamento são redirecionadas para investimentos em transporte público, inclusive no sistema de bondes da cidade – o maior do mundo.

FONTE: Bernard Spragg

²¹ [Parking Space Levy](#)

²² [Parking Taxes: Evaluating Options and Impacts.](#)

²³ [Parking Space Levy.](#)

permanência e alugadas permanentemente em estacionamentos comerciais fora da via pública no distrito comercial central (CBD) da cidade. A tarifa foi implementada para encorajar os gestores de estacionamentos a limitar o número de vagas de longa permanência, aumentando, assim, a rotatividade e o uso eficiente do espaço por meio de estacionamento de curta duração. As receitas são alocadas para melhorias no transporte público dentro do CBD²⁴.

NOTTINGHAM, ENGLAND

Em 2012, Nottingham lançou o programa *Workplace Parking Levy*, que cobra das empresas com 11 ou mais vagas de estacionamento o valor anual de £ 387 (US\$ 488) por vaga²⁵. As empresas com 10 ou menos vagas estão isentas. Por meio desse programa, Nottingham arrecada cerca de £ 9 milhões anualmente, dos quais £ 500 mil são usados para administrar o programa. Além disso, a cidade obtém recursos de contrapartida do governo central: a cada £ 1 arrecadada com o programa, a cidade recebe um adicional de £ 3 a £ 4²⁶. A receita é usada para projetos de transporte público, como a reforma da estação ferroviária de Nottingham e da rede local de bondes.



As receitas provenientes da tarifa de estacionamento no trabalho custeiam a manutenção e remodelação dos bondes de Nottingham.

FONTE: Ed Webster / CC B

SEATTLE, USA

Desde 2010, um tributo de estacionamento comercial de 12,5% está em vigor para todos os estacionamentos comerciais de superfície em Seattle²⁷. Os proprietários de lotes comerciais aplicam o imposto sobre a tarifa-base para estacionar (o estacionamento gratuito também está sujeito ao imposto, calculado em 12,5% do valor de mercado de uma vaga fora da via pública) e, posteriormente, repassam o valor ao governo ao fazer sua declaração de renda²⁸. O imposto rende mais de US\$ 21 milhões anualmente, e os recursos são usados para manter a infraestrutura de transportes e para projetos de revitalização urbana, tais como o do Corredor Mercer²⁹. Apesar de algumas tentativas de aumentar a alíquota para gerar mais recursos para o serviço de metrô em 2014, o imposto de estacionamento comercial não sofreu alterações durante a última década³⁰.

²⁴ [Parking Price Policies: A Review of the Melbourne Congestion Levy.](#)

²⁵ "1: Nottingham Workplace Parking Levy" in [Funding and Financing Inclusive Growth in Cities.](#)

²⁶ [A Winning Policy: Nottingham's Workplace Parking Levy.](#)

²⁷ [The Case for a Tax on Parking Lots.](#)

²⁸ [Commercial Parking Tax.](#)

²⁹ [Mercer Corridor Project.](#)

³⁰ [The Case for a Tax on Parking Lots.](#)

O imposto de estacionamento comercial de Seattle financiou melhorias na infraestrutura da cidade, como ciclovias e espaço para pedestres ao longo do Corredor Mercer.

FONTE:
Seattle Department of Transportation



PRECIFICAÇÃO DE EMISSÕES

As estratégias de precificação de emissões cobram uma tarifa dos condutores de veículos altamente poluentes que desejem entrar em certas zonas designadas. O objetivo principal é encorajar uma substituição por veículos mais limpos no curto prazo; no entanto, algumas cidades, como Bruxelas, estão começando a alinhar a precificação das emissões a metas mais amplas de redução do tráfego como parte de uma estratégia para lidar com as mudanças no clima. As restrições normalmente não diferenciam entre diferentes tecnologias de combustível (por exemplo, Gás Natural Comprimido); em vez disso, concentram-se no desempenho do veículo. As zonas de baixa emissão (LEZ), as zonas de ar limpo (CAZ, na sigla em inglês para *Clean Air Zones*) e outras políticas semelhantes enquadram-se nesta categoria.

ZONAS DE BAIXA EMISSÃO

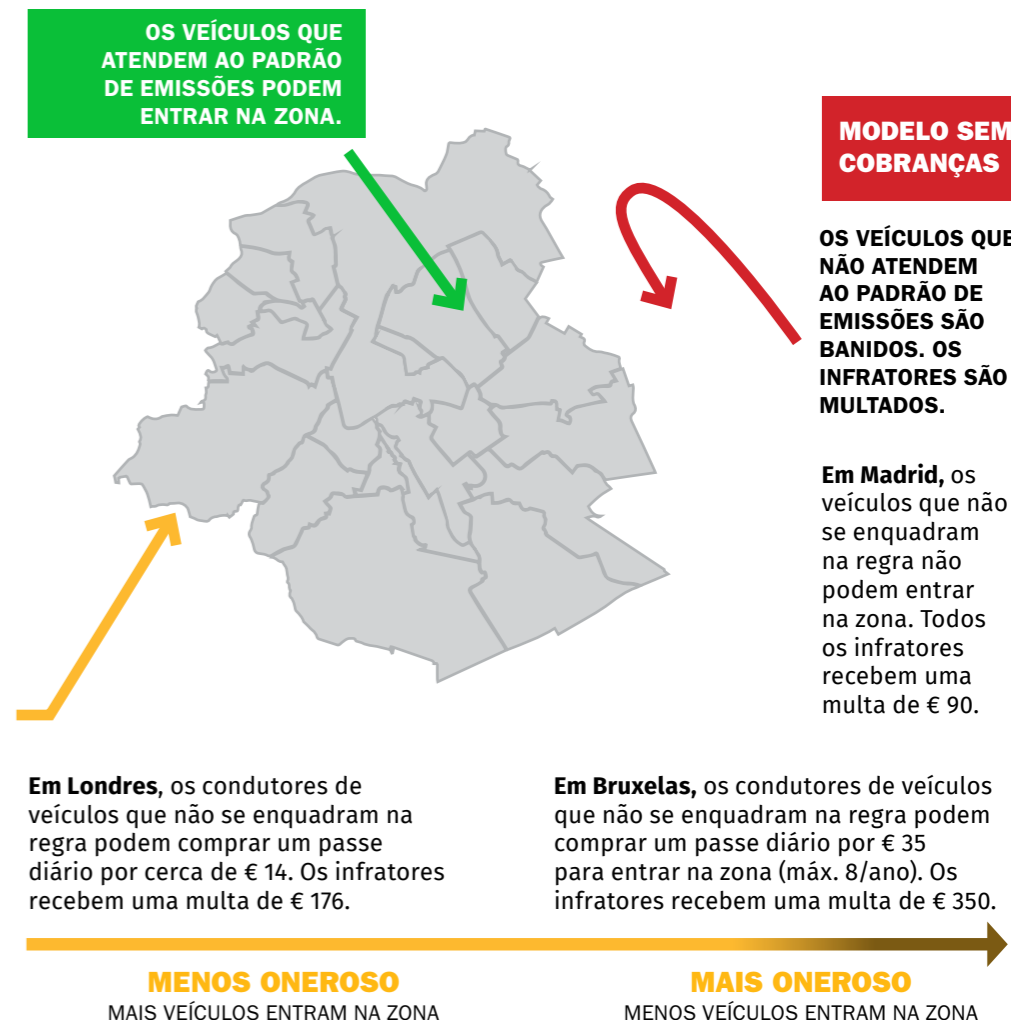
O modelo de zona de baixa emissão (LEZ) ou zona de ar limpo (CAZ) exige que os veículos paguem uma tarifa de acesso com base em sua classificação de emissões. **A LEZ difere da precificação de congestionamento porque define a cobrança com base no nível de emissões do veículo; no caso da precificação de congestionamento, a mesma tarifa se aplica a todos os veículos que entrarem na zona, independentemente de suas emissões.**

Dependendo do modelo, as LEZ podem reduzir o uso de veículos – especialmente aqueles com emissões mais altas – ao tornar os custos externos dos deslocamentos mais aparentes para os motoristas. Veículos com altas emissões podem pagar mais, ou veículos com baixas emissões podem receber um desconto. Veículos de emissão zero (ZEV, na sigla em inglês para *Zero Emission Vehicles*) podem ser isentos da cobrança. Até o momento em que este estudo foi escrito, mais de 200 LEZ haviam sido implementadas em toda a Europa.

Os resultados de programas mais rígidos de LEZ, que proíbem completamente veículos altamente poluentes em vez de cobrar pela circulação, podem ser bastante diferentes daqueles de programas que fazem cobranças, conforme demonstra este gráfico. O modelo sem cobranças é examinado neste estudo na seção sobre "zonas de tráfego limitado."

MODELO COM COBRANÇAS

OS VEÍCULOS QUE ATENDEM AO PADRÃO DE EMISSÕES PODEM ENTRAR NA ZONA SE PAGAREM UMA TAXA. OS INFRATORES SÃO MULTADOS.

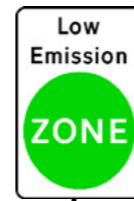


Em Londres, os condutores de veículos que não se enquadram na regra podem comprar um passe diário por cerca de € 14. Os infratores recebem uma multa de € 176.

Em Bruxelas, os condutores de veículos que não se enquadram na regra podem comprar um passe diário por € 35 para entrar na zona (máx. 8/ano). Os infratores recebem uma multa de € 350.

MENOS ONEROSO
MAIS VEÍCULOS ENTRAM NA ZONA

MAIS ONEROSO
MENOS VEÍCULOS ENTRAM NA ZONA



QUADRO 2 A EVOLUÇÃO DAS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO

As primeiras zonas de baixa emissão surgiram na Europa no final dos anos 1990. Elas se concentravam principalmente na redução da poluição causada por caminhões pesados – os maiores emissores – em áreas urbanas de alta densidade populacional. As restrições das LEZ adotadas em Estocolmo e outras cidades suecas, Londres, Estrasburgo e Amsterdã só se aplicavam a veículos pesados, como caminhões e ônibus, durante os primeiros anos de operação do programa³¹.

Para reduzir ainda mais as emissões, restrições semelhantes baseadas no desempenho foram estendidas a veículos leves. No entanto, isso gerou novos desafios de equidade. No modelo original de LEZ, as taxas ou restrições ficavam sob a responsabilidade das empresas proprietárias dos ônibus ou caminhões pesados, não de indivíduos. A eficácia das zonas de baixa emissão que incluem veículos leves é limitada pela relativa facilidade com que motoristas de renda média e alta podem pagar a taxa, ou comprar veículos mais eficientes e, assim, evitar a tributação ou as multas. Geralmente, os motoristas de renda baixa enfrentam mais dificuldades para substituir seu veículo, e a tarifa para entrar nas LEZ representa uma parcela maior em seu orçamento de transporte em comparação à parcela dos motoristas de renda alta.

Em reconhecimento das implicações de equidade e da falta de consenso sobre os impactos de longo prazo das LEZ na qualidade do ar, algumas cidades estão fazendo a transição para o que chamamos de versão "3.0" das zonas de baixa emissão. A nova abordagem é baseada nos aspectos de desempenho das zonas de baixa emissão tradicionais, mas adota medidas complementares (por exemplo, reforma de estacionamentos, remodelação de ruas, eletrificação de ônibus) para atingir metas definidas e superar as preocupações com equidade.

ZONA DE BAIXA EMISSÃO 1.0

- Padrões de emissões com base no desempenho para veículos pesados

ZONA DE BAIXA EMISSÃO 2.0

- Padrões de emissões com base no desempenho para veículos pesados
- Padrões de emissões com base no desempenho para veículos leves

ZONA DE BAIXA EMISSÃO 3.0

- Padrões de emissões com base no desempenho para veículos pesados e leves
- Adoção de políticas complementares nas LEZ para apoiar a redução do tráfego e das emissões
- Foco na equidade por meio de políticas de preços redistributivas



MILÃO, ITÁLIA

Uma zona de baixa emissão conhecida como Ecopass foi implementada pela primeira vez em Milão em 2008. Localizada na área de Cerchia dei Bastioni, no centro de Milão, a zona ocupava 8,2 quilômetros quadrados. Foi instituído um sistema de cobrança escalonada com base nas emissões dos veículos: € 10 para veículos a diesel Euro 0; € 5 para veículos a gasolina Euro 0 e diesel Euro 1-4; e € 2 para veículos a gasolina Euro 1 e 2. Os veículos leves elétricos e híbridos elétricos não pagavam nada. Além disso, o programa oferecia um desconto de 50% aos residentes e 40% para entradas múltiplas³². O Ecopass ajudou a reduzir o tráfego em 21% durante seu primeiro ano, já que muitas pessoas passaram a usar o transporte público para evitar o pagamento da tarifa. No entanto, com o tempo, as pessoas substituíram seus veículos por outros mais limpos para evitar a cobrança do Ecopass, e o número de veículos que entravam na área voltou a aumentar³³. Em 2012, os congestionamentos haviam retornado aos níveis anteriores ao Ecopass. Na mesma época, a cidade realizou um referendo sobre a modernização e ampliação do Ecopass, que foi aprovado com quase 80% de apoio. A cidade acabou transformando o programa Ecopass em uma zona com precificação de congestionamento que usa normas cada vez mais rígidas para proibir a circulação de veículos com altas emissões, ano após ano. A transição teve grande apoio do público³⁴.

PRINCIPAIS RESULTADOS MILÃO

A substituição pelo transporte público foi observada apenas no curto prazo, enquanto os residentes adquiriam veículos mais limpos.

Após 4 anos, o tráfego voltou aos níveis anteriores ao Ecopass.

A zona Ecopass apresentou um número de colisões de trânsito ligeiramente menor que a área fora da zona.



Sinalização amarela/verde e câmeras alertam os motoristas sobre a precificação de congestionamento na Área C de Milão, Itália.
FONTE: Wiki Commons



LONDRES, INGLATERRA

Em 2019, o centro de Londres implementou uma Zona de Emissão Ultraabaixa (ULEZ, sigla em inglês para *Ultra Low Emission Zone*) e passou a exigir que automóveis particulares e comerciais, motocicletas e vans pagassem £ 12,50 (US\$ 15,88) para entrar na zona se não atendessem aos padrões de emissões ultraabaixas (motores a gasolina abaixo de Euro 4 e motores a diesel abaixo de Euro 6). Essa tarifa é um acréscimo à tarifa diária de congestionamento paga por quase todos os veículos que entram no centro de Londres, mas substitui as tarifas das zonas de baixa emissão (LEZ) e de toxicidade (T) da cidade. Câmeras de reconhecimento automático de placas (ANPR, na sigla em inglês *Automatic number-plate recognition*) são usadas para fazer cumprir os limites da ULEZ. Os motoristas devem cadastrar seu veículo e cartão de crédito online para o pagamento da tarifa ULEZ se os padrões Euro 4/Euro 6 não forem cumpridos. Aqueles que entrarem na ULEZ sem pré-cadastrar seu veículo pagam uma multa de £ 160. As pessoas que residem dentro ou nas proximidades da ULEZ ficam isentas da cobrança até o final de 2021, quando a zona será ampliada.

PRINCIPAIS RESULTADOS LONDRES

O fato de 13.500 veículos altamente poluentes terem deixado de trafegar na zona diariamente resultou em uma redução de 4% nas emissões de CO₂.

Os níveis de NO₂ caíram em um terço, e o material particulado (MP) reduziu-se em 13% dentro da zona durante os primeiros seis meses.



As cobranças de congestionamento e da ULEZ de Londres se sobrepõem nos dias de semana.
FONTE: David Hawgood



BRUXELAS, BÉLGICA

A zona de baixa emissão de Bruxelas cobre toda a região de Bruxelas, que inclui 19 municípios, e foi implementada em janeiro de 2019. A partir de janeiro de 2020, os veículos que não atendem ao padrão Euro 2 (gasolina) ou Euro 4 (diesel) não podem circular na LEZ. Os veículos que não se enquadram na regra podem comprar um passe diário por € 35, mas há um limite máximo de oito passes por ano para cada motorista. Os veículos que não se enquadram na regra e, mesmo assim, entrarem na LEZ sem um passe serão multados em € 350. **Embora a LEZ tenha sido implementada para combater os danos da poluição atmosférica, o programa também tem outros objetivos, como reduzir o VKT e promover uma menor dependência de veículos particulares, em linha com o plano de mobilidade regional de Bruxelas³⁵.** Com isso em mente, a cidade também implementou políticas adicionais de atração para encorajar e manter a troca de automóveis por transporte público, bicicletas e mobilidade a pé, bem como modos de transporte compartilhados. Os residentes têm acesso gratuito ao transporte público e a programas de compartilhamento de carros se sucatearem um veículo antigo que não esteja em conformidade com os padrões da LEZ. Bruxelas também oferece visitas de mobilidade gratuitas, que permitem que as pessoas testem serviços de transporte, como o compartilhamento de bicicletas, como alternativas ao uso de automóveis³⁶. As estimativas do modelo preveem que a zona de baixa emissão contribuirá para uma redução de dois terços nas emissões de NO_x na região de Bruxelas até 2025³⁷.

PRINCIPAIS RESULTADOS BRUXELAS

Redução de 4,7% nas emissões de NO_x e de 6% nas emissões de MP durante os primeiros seis meses de operação da LEZ.

Redução de 71% nas emissões de NO_x e de 67% nas emissões de MP de veículos a diesel Euro 0 e Euro 1 durante os primeiros seis meses.

Em Bruxelas, os esforços para encorajar uma mudança para modos de transporte sustentáveis, e não apenas uma redução no uso de carros particulares, ajudam a tornar as ruas mais animadas e agradáveis para as pessoas.
FONTE: Eo Naya, Shutterstock



³⁵ [Expected Effects From the Low Emissions Zone on Car Fleet and Air Quality in the Brussels Region.](#)
³⁶ ["Primes" in Quelles Sont les Offres de Mobilité Alternatives Proposées par la Région Bruxelloise?](#)
³⁷ [Expected Effects From the Low Emissions Zone on Car Fleet and Air Quality in the Brussels Region.](#)

PRECIFICAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO

A precificação de congestionamento é uma tarifa cobrada dos motoristas para entrar em determinadas áreas altamente congestionadas. O programa visa precificar o tempo adicional que cada motorista impõe aos outros motoristas e tornar todos mais conscientes do congestionamento e dos resultados negativos relacionados. Isso deve influenciar suas decisões de transporte (por exemplo, modo de transporte, tempo de deslocamento, rota ou destino). O aumento dos custos de deslocamentos para veículos particulares leva a menores volumes de tráfego e outros co-benefícios, como melhor qualidade do ar, redução das emissões, menos ruído e tempos de viagem mais curtos para o transporte público. Estudos sugerem que a precificação de congestionamento seja a solução ideal para áreas com capacidade rodoviária limitada, em que muitos usuários realizam trajetos de longa distância e em que há modos alternativos disponíveis^{38 39}. A precificação de congestionamento deve ser acompanhada por melhorias na infraestrutura de transporte público, ciclovias e para mobilidade a pé para apoiar a redução de veículos particulares.

1. PRECIFICAÇÃO DE ÁREAS DELIMITADAS (CORDON PRICING)

A precificação de áreas delimitadas (*cordon pricing*) é a principal estratégia de precificação de congestionamento usada atualmente em diversas cidades. Uma área é isolada e uma taxa é cobrada dos veículos que entram ou circularem dentro do cordão de isolamento. A primeira cidade a implementar esse tipo de cobrança foi Singapura em 1998. A iniciativa serviu de modelo para os programas de outras cidades (ver estudo de caso sobre Singapura adiante). A precificação de áreas delimitadas foi implementada principalmente como uma tarifa fixa para entrar na área, independentemente do nível de congestionamento. Em outras palavras, entrar na zona durante os horários de pico tem o mesmo preço que entrar no meio do dia. No entanto, o sistema pode se concentrar mais diretamente nos congestionamentos nos horários de pico, cobrando mais durante esses horários. A precificação de áreas delimitadas exige que quase todos os veículos paguem uma tarifa para entrar. Portanto, os condutores devem buscar modos alternativos de transporte para evitar o pagamento (ou compartilhar a viagem com outras pessoas para reduzir o custo). Por esse motivo, os programas desse tipo precisam ser acompanhados por transporte público de alta qualidade e acessível, bem como infraestrutura segura e confortável para deslocamentos a pé e de bicicleta.

Parte das receitas da precificação de congestionamento em Londres financia a expansão da rede de ciclovias da cidade e outros meios de transporte sustentáveis.
FONTE: Federação Europeia de Ciclistas, Flickr



LONDRES, INGLATERRA

Em 2003, Londres implementou uma tarifa de congestionamento para reduzir os tempos de viagem no centro da cidade, melhorar a pontualidade dos ônibus e encorajar a adoção de meios de transporte público. A zona de cobrança cobre 21 quilômetros quadrados no centro de Londres, e os motoristas são obrigados a pagar um valor fixo (£ 15 em 2020, tendo subido de £ 11,50 em 2019 e £ 5 quando a medida foi lançada) para circular entre 7h e 22h todos os dias. Anteriormente, a cobrança terminava às 18h, de forma a diminuir o ônus para os trabalhadores noturnos do setor de entretenimento (teatro e restaurante). As pessoas que vivem na zona de cobrança tinham um desconto de 90%, embora a zona incluía relativamente poucas propriedades residenciais. As pessoas com deficiência, os veículos de emergência e as motocicletas foram dispensadas da cobrança. Veículos com emissões ultrabaixas, tais como veículos elétricos e os que atendem à norma Euro 5, estão dispensados do pagamento até 2021, quando a isenção será restringida, cobrindo apenas a norma Euro 6⁴⁰. Os serviços de transporte individual e de carona remunerada foram inicialmente isentos; no entanto, o número de veículos operados por empresas como a Uber cresceu significativamente nos últimos anos – quase 10% entre 2015 e 2016⁴¹. Assim, alegando preocupações com a qualidade do ar, Londres removeu a isenção para esses serviços em meados de 2019⁴². Os táxis, no entanto, permanecem isentos da cobrança.

Desde o início, a cidade comprometeu-se a fornecer alternativas de transporte de alta qualidade e acrescentou 300 ônibus e novas rotas à rede no dia em que a precificação de congestionamento entrou em vigor. Os investimentos em projetos de infraestrutura para bicicletas e mobilidade a pé também foram priorizados para apoiar a substituição modal. A estatal Transport for London beneficiou-se da redução do tráfego resultante da cobrança e ampliou o espaço para novas faixas de ônibus e ciclovias. Por lei, as receitas da cobrança são alocadas a melhorias na

infraestrutura de transporte público, ciclovário e para o modo a pé – uma medida importante para garantir o apoio do público e manter a qualidade e confiabilidade dos serviços alternativos⁴³.

PRINCIPAIS RESULTADOS LONDRES

Após um ano, 29.000 passageiros de ônibus entraram na zona durante os horários de pico da manhã em comparação com o ano anterior, e os atrasos nos serviços de ônibus diminuíram em 50%.

Houve uma redução de 15% em VKT dentro da zona de cobrança após um ano de operação, e uma redução adicional de 11% após a implementação da Western Extension zone.

Após três anos, os congestionamentos diminuíram em 30%. Até 2014, 39% menos veículos particulares circulavam na zona de cobrança de congestionamento.

Receitas de pelo menos £ 100 milhões (US\$ 129 milhões) foram geradas todos os anos desde 2008. Entre 2014 e 2018, as receitas superaram £ 150 milhões (US\$ 194 milhões).

Apesar do aumento proporcional de ciclistas e pedestres, foi observada uma queda de 17% dos sinistros envolvendo ciclistas, e de 15% naqueles envolvendo pedestres durante os horários em que é feita a cobrança.

ESTOCOLMO, SUÉCIA

Estocolmo foi uma das primeiras cidades a implementar uma zona de baixa emissão (LEZ) para reduzir a poluição causada por veículos pesados. Todavia, em 2007, após uma década em operação, os congestionamentos continuavam a aumentar e podiam anular outros benefícios positivos da LEZ, como a redução da poluição. Naquela época, a ideia de implementar uma tarifa de congestionamento foi politicamente contestada e foi apoiada por somente 36% da população⁴⁴. Como resultado, o governo de coalizão da cidade introduziu um projeto-piloto de seis meses que seria seguido por um referendo. Durante esse período, o congestionamento diminuiu em mais de 20%, e muitos passageiros migraram para o transporte público. Muitos motoristas apreciaram o fato de os tempos de deslocamento serem mais confiáveis e de as receitas ajudarem a sustentar não apenas o transporte público, mas também algumas melhorias nas estradas. Ao final do período de teste, a aprovação pública para a precificação de congestionamento superou 50%, e um plano permanente foi implementado⁴⁵. Com o tempo, o apoio público cresceu ainda mais. O programa de Estocolmo também adotou um incentivo fiscal para aliviar a resistência pública: as tarifas de congestionamento pagas para ir ao trabalho podem ser deduzidas do imposto de renda⁴⁶. A zona de cobrança de congestionamento cobre uma área menor que a LEZ (30 quilômetros quadrados) e se aplica a todos os veículos, exceto ônibus e carros com placas de outros países. O monitoramento do perímetro da zona de congestionamento é feito por meio do reconhecimento automático da placa. Os motoristas são

cobrados cada vez que ultrapassam a linha de entrada, mas há um limite diário da cobrança para cada veículo. As tarifas variam ao longo do dia, e o não pagamento acarreta uma multa de Kr 500 (€ 48). A tarifa de congestionamento foi aumentada em 2016: no horário de pico, o preço subiu 75%, de € 2 para € 3,5; e fora do horário de pico, de € 1 a € 1,1. Os volumes de tráfego caíram 5% após o aumento dos preços em relação ao ano anterior, e o programa gerou € 140 milhões em receitas⁴⁷.

PRINCIPAIS RESULTADOS ESTOCOLMO

Os tempos de deslocamento no centro de Estocolmo diminuíram. As filas foram reduzidas em cerca de 30% no horário de pico da manhã, e 50%, no final do dia.

Em comparação com os níveis de tráfego de 2005, foram observadas reduções anuais de 18% a 22% entre 2006 e 2013.

Gera aproximadamente US\$ 155 milhões em receita anual, que é usada para investimentos em transporte público e na rede viária.

As receitas da precificação de congestionamento em Estocolmo, Suécia, financiam melhorias no transporte público..
FONTE: Iulianna Est, Shutterstock



MILÃO, ITÁLIA

Em substituição ao programa de precificação de emissões Ecopass, Milão criou, em 2012, o programa da Área C, que estabeleceu uma tarifa de congestionamento de € 5 para a maioria dos veículos que entrassem na área previamente estabelecida para o Ecopass em dias de semana, das 7h30 às 19h30. Os veículos elétricos, as motocicletas, os táxis e os veículos de transporte público estão isentos da cobrança. Veículos a diesel altamente poluentes (abaixo dos motores Euro 4) e a gasolina (abaixo de Euro 0) não têm permissão para entrar na zona. Os infratores recebem uma multa de € 87. Em 2019, Milão implementou a Área B, uma zona de tráfego limitado que circunda a Área C e cobre a maior parte da cidade. A área B aplica restrições adicionais com base nas emissões dos veículos.

⁴³ [How Road Pricing Is Transforming London—and What Your City Can Learn.](#)

⁴⁴ [Toward Car-Free Cities: Stockholm Shows the Sometimes-Bumpy Road to Congestion Charges.](#)

⁴⁵ [Study on International Practices for Low-Emissions Zone and Congestion Charging.](#)

⁴⁶ [The Potential of Road-Pricing Schemes to Reduce Carbon Emissions.](#)

⁴⁷ [Long-Term Effects of the Swedish Congestion Charges: Discussion Paper.](#)

PRINCIPAIS RESULTADOS MILÃO

Após três anos, os níveis de CO₂ dentro da zona diminuíram 33% em comparação aos níveis de 2010⁴⁸.

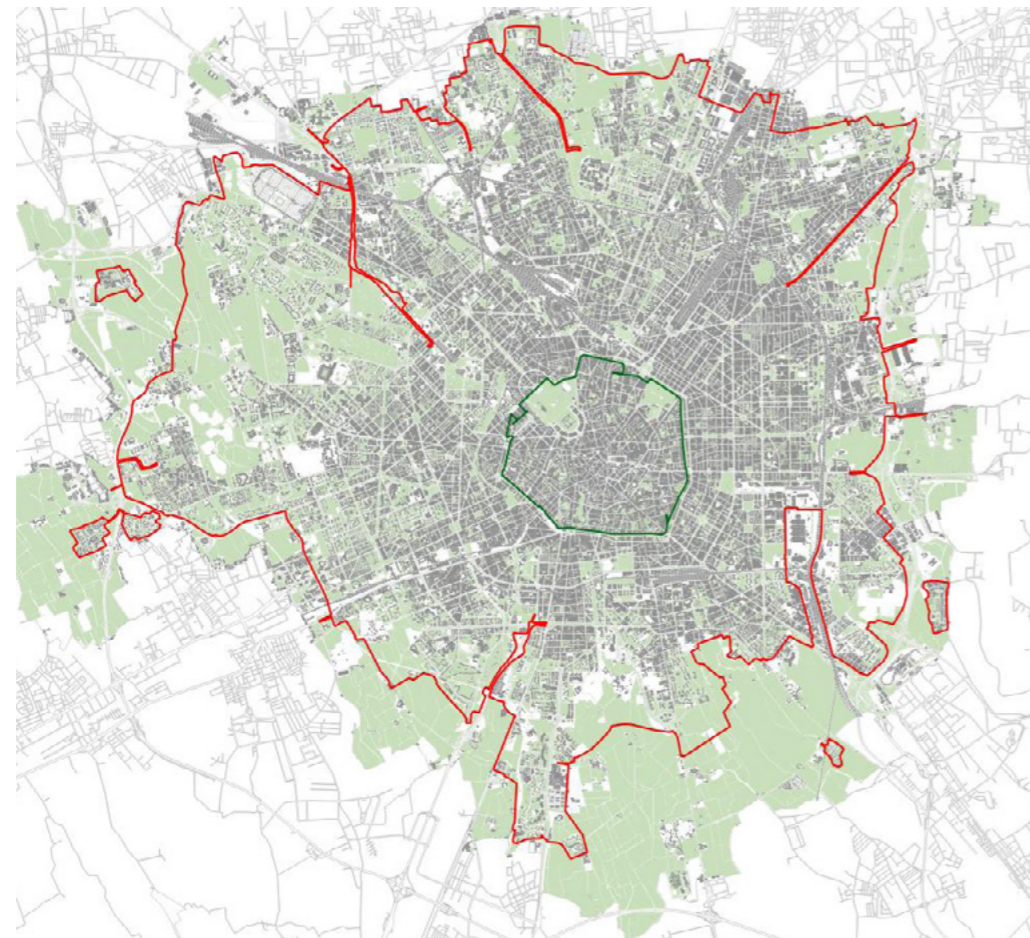
O programa gerou € 30 milhões em receitas em 2017, dos quais cerca de € 4 milhões foram usados para cobrir custos operacionais, e o restante, para financiar melhorias na frequência do transporte público e outros projetos de transporte sustentável⁴⁹.

A diminuição no número de carros no centro da cidade permitiu que Milão convertesse 15.000 metros quadrados nas proximidades de Castel Sforzesco em uma zona de pedestres e substituiu vagas de estacionamento em via pública por estações de bicicletas e carros compartilhados instaladas em toda a cidade⁵⁰.

Área B

Perímetro de Milão

Área C



A Área B de Milão, uma zona de tráfego limitado que cobre quase toda a cidade, exige que os veículos atendam a certos critérios de emissões para entrar. A Área C, a zona de precificação de congestionamento no centro da cidade, exige que os veículos paguem para entrar.

FONTE: Wiki Commons

2. PRECIFICAÇÃO COM BASE NA DISTÂNCIA

Diferentemente da precificação de áreas delimitadas, que cobra dos motoristas uma tarifa fixa para que possam entrar em um perímetro delimitado, a precificação com base na distância cobra uma tarifa variável com base no tempo gasto e/ou na distância percorrida dentro de determinada zona. A tarifa dinâmica pode aumentar durante os períodos de pico de congestionamentos, o que se alinha mais ao princípio econômico subjacente à precificação de congestionamento que uma tarifa única⁵¹. Assim, em vez de uma tarifa fixa cobrada por meio da precificação de áreas delimitadas (*cordon pricing*), a precificação com base na distância vincula o trajeto percorrido (e, correlativamente, quanto gera de congestionamento, poluição do ar e outras externalidades negativas) ao valor a ser pago. Modelos acadêmicos demonstram que tanto a precificação com base na distância quanto a precificação de áreas delimitadas (*cordon pricing*) reduzem o congestionamento; no entanto, a precificação com base na distância é mais eficaz na redução de atrasos e consegue fazer isso com tarifas mais baixas⁵². Embora Singapura tenha anunciado planos para implementar uma tarifa de congestionamento com base na distância de “última geração” ainda em 2020, não há exemplos de programas de precificação de congestionamento na área central com base na distância atualmente em operação⁵³.

Projetos-piloto de precificação com base na quilometragem percorrida por veículos (neste caso a sigla é VMT, referente a *Vehicles Miles Travelled* pois milhas é a unidade local) implementados no Oregon e na Califórnia, nos Estados Unidos, são uma espécie de precificação com base na distância, pois cobram dos motoristas com base no trajeto que percorrem, embora não estejam relacionados a congestionamentos. Programas de pedágio em faixas de alta ocupação ou de vias expressas com preços dinâmicos foram implementados em San Diego, Orange e Riverside (na Califórnia), além de Houston, Denver, Maryland, Norte da Virgínia e outras regiões nos Estados Unidos. Esses programas aplicam tarifas de pedágio com base no horário e na distância percorrida, usando faixas expressas especiais e tarifas ajustadas para manter o fluxo do tráfego. Alguns desses programas oferecem isenções ou descontos para veículos com alta ocupação, e outros dedicam uma parte da receita do pedágio para financiar os serviços de ônibus ou para oferecer ônibus gratuitos ou mais baratos. No entanto, eles não estão localizados em áreas urbanas centrais e servem principalmente para distribuir o tráfego entre rotas paralelas em que não há cobrança.

SINGAPURA

Em 1998, Singapura tornou-se a primeira cidade do mundo a usar um sistema de precificação rodoviária eletrônica (ERP, na sigla em inglês *Electronic Road Pricing*) – com painéis suspensos em portais espalhados

48 [The Potential of Road Pricing Schemes to Reduce Carbon Emissions.](https://www.transport.govt.nz/assets/Uploads/Report/D'Aragnan-appendices-to-be-released.pdf)
49 <https://www.transport.govt.nz/assets/Uploads/Report/D'Aragnan-appendices-to-be-released.pdf>
50 [Charging Scheme in City Center \(Area C\) and Other Strategies in Milan.](https://www.transport.govt.nz/assets/Uploads/Report/D'Aragnan-appendices-to-be-released.pdf)

51 O congestionamento é entendido como um problema de “bens comuns”, ou seja, o caso em que um bem que é de todos é usado em excesso. Como nenhuma entidade é incentivada ou autorizada a protegê-lo, ele é usado em excesso em detrimento de todos. A tarifa de congestionamento é um tributo pigouviano que visa a internalizar para o usuário a externalidade do prejuízo econômico causado pelo uso do bem comum, garantindo assim seu uso adequado.
52 [Distance-Dependent Congestion Pricing for Downtown Zones.](https://www.transport.govt.nz/assets/Uploads/Report/D'Aragnan-appendices-to-be-released.pdf)
53 [Ministry of Transport: ERP.](https://www.transport.govt.nz/assets/Uploads/Report/D'Aragnan-appendices-to-be-released.pdf)



Em Singapura, a zona de cobrança de congestionamento é delimitada por letreiros suspensos que indicam o preço atualizado para entrar na zona.
FONTE: Tim Adams, Flickr

pela cidade e leitores instalados nos veículos – para operar uma zona de cobrança de congestionamento, substituindo o programa de licenciamento de área que estava em operação desde 1976. O ERP de Singapura é o programa de cobrança de tráfego mais sofisticado do mundo, com preços ajustados a cada poucos minutos em mais de 75 pontos de cobrança em toda a rede. Os preços são definidos com o objetivo de manter um bom fluxo rodoviário em pelo menos 85% do tempo. Alegando aumentos nos custos de operação e manutenção de seu sistema de ERP, que já existe há várias décadas, o Ministério do Transporte de Singapura anunciou em 2014 que começaria a transição para um programa de ERP com base na distância em 2020. Os veículos serão rastreados por GPS e a cobrança será feita com base na quilometragem percorrida. O novo sistema substituirá os leitores de ERP instalados atualmente nos veículos por unidades de bordo (OBU, na sigla em inglês *on-board units*) que fornecem informações em tempo real sobre os preços, o tráfego e a disponibilidade de estacionamento em cada via. Os portais de ERP existentes também serão eliminados. Os usuários mais frequentes, como táxis e outros serviços de transporte individual, pagariam tarifas mais altas, que poderiam ser repassadas aos passageiros⁵⁴. No entanto, foram manifestadas preocupações sobre a privacidade e a vigilância ilegal gerada pela presença de unidades habilitadas com GPS em todos os veículos⁵⁵.

REALOCAÇÃO DE ESPAÇOS VIÁRIOS PARA AS PESSOAS

A realocação de espaços viários e a não priorização de veículos particulares melhora a segurança e o conforto de pedestres, ciclistas e usuários de transporte público. As estratégias de realocação de espaços viários incluem desde ruas exclusivas para pedestres, onde todo o tráfego de veículos é proibido, até ruas completas, em que os veículos são permitidos, mas o espaço é visivelmente priorizado para a circulação de pessoas e transporte público. Limitar o acesso de veículos por meio de projetos viários incentiva os motoristas a buscar rotas alternativas e estimula as pessoas a deixar de dirigir, já que caminhar, andar de bicicleta e usar o transporte público tornam-se as opções mais rápidas e seguras. Além disso, permite que parte do tráfego seja desviado para ruas de maior capacidade sem a necessidade de estabelecer ou impor uma zona designada.

Vale notar que essas estratégias, talvez mais que as outras avaliadas neste estudo, podem apresentar desafios significativos para a logística urbana de transporte de cargas. As ruas com ciclovias e grandes volumes de pedestres podem criar novos desafios de acesso às calçadas para veículos comerciais, o que pode, por sua vez, fazer com que esses veículos bloqueiem a infraestrutura de ciclistas ou pedestres e criem condições inseguras para esses grupos. Para reduzir esses riscos, é necessário adotar um sistema robusto de gestão do acesso às calçadas (ver seção acima sobre precificação do estacionamento) aliado a estratégias de transporte de cargas.



1. RUAS PRIORITÁRIAS PARA PEDESTRES

As ruas prioritárias para pedestres banem ou restringem fortemente o acesso de veículos (por exemplo, restringindo as entregas aos períodos fora do horário de pico, ou permitindo apenas o acesso de veículos de emergência) e priorizam o espaço e a segurança de pedestres e ciclistas. O acesso e o deslocamento em ruas prioritárias para pedestres são mais fáceis para pedestres e ciclistas, o que pode ajudar a incentivar a redução dos veículos particulares e a adoção desses modos de transporte. Este modelo é geralmente adotado em ruas com muita atividade comercial e demandas múltiplas, tais como compras, restaurantes e pontos de encontro de pessoas. Por meio da integração de elementos de melhoria do espaço público, assentos e eventos sociais e culturais, ruas prioritárias para pedestres podem se tornar destinos por si só, além de fornecerem uma conexão conveniente para outros lugares.



Renderizações do projeto Imbuga City Walk, um corredor sem carros em Kigali, Ruanda.
FONTE: Plano Diretor de Kigali 2050



KIGALI, RUANDA (AVENIDA KN 4/IMBUGA CITY WALK)

Kigali começou a priorizar a pedestrianização das ruas em seu Plano Diretor de 2013, destacando a necessidade de fornecer espaços verdes e habitáveis que promovessem a vitalidade econômica e a igualdade social. Em agosto de 2015, a cidade introduziu um plano para transformar a avenida KN 4 em uma via de pedestres no distrito comercial central de Kigali. Um plano para melhorar as condições dos pedestres ao longo do corredor sem carros, denominado Imbuga City Walk, foi desenvolvido em 2017 e está aguardando implementação⁵⁷. Nesse ínterim, o corredor é transformado quinzenalmente em um calçadão, que serve como ponto de encontro e de partida para caminhadas e passeios de bicicleta. Isso levou ao uso do corredor para outros tipos de eventos em que veículos são restritos: ele funciona como um mercado aberto no centro para produtores locais e um local ideal para eventos como exposições de arte, concertos e atividades físicas.

⁵⁴ [Shift to New ERP System Starts Next Year with Free in-Vehicle Unit Swap.](#)
⁵⁵ [Singapore Losing Sight of Privacy in Next-Gen Tech Ambitions.](#)
⁵⁶ [Freight in a Bicycle-Friendly City: Exploratory Analysis with New York City Open Data.](#)

⁵⁷ [Car-free Zone Redevelopment to Commence Early Next Year.](#)



GUANGZHOU, CHINA (LIUYUN XIAOQU)

A poucos passos das estações de BRT (do inglês *Bus Rapid Transit*) e metrô, Liuyun Xiaoqu é uma área comercial acessível e um centro de vida pública em Guangzhou. O bairro, projetado na década de 1980, prioriza o pedestre e oferece um trajeto contínuo para caminhar composto por 125 passarelas seguras e acessíveis e ruas compartilhadas com bicicletas. Em contraste com outros bairros na China que são fechados, as calçadas de Liuyun Xiaoqu são

acessíveis durante todo o dia, incentivando usos diversos e garantindo a conectividade de toda a área. Ao remover as vagas de estacionamento e tornar públicas as ruas menores, o projeto transformou a área em um centro de comércio, lazer e diversão. No entanto, os valores de imóveis em Liuyun Xiaoqu aumentaram a um ritmo mais acelerado que no distrito de Tianhe, o que, por um lado, demonstra o valor social e a demanda por esse tipo de projeto, mas também leva a uma redução do acesso por parte da população de renda mais baixa⁵⁸.

As ruas do bairro de Liuyun Xiaoqu em Guangzhou são projetadas para as pessoas, e não para os carros.
FONTE: ITDP



CURITIBA, BRAZIL (RUA XV DE NOVEMBRO)

Originalmente conhecida como rua das Flores, a rua XV de Novembro foi a primeira grande rua de pedestres do Brasil, tendo começado a restringir o acesso a veículos em 1972. O esforço de pedestrianização foi impopular no início, pois a transformação não havia sido anunciada com antecedência. Os planejadores reconheceram que não haviam consultado adequadamente as partes interessadas locais. Após certo tempo, decidiram

criar padrões de tráfego alternativos que reduzissem a necessidade de dirigir na rua XV de Novembro, e consultaram os lojistas locais sobre suas preferências em relação à revitalização da paisagem urbana. A ausência de tráfego barulhento ou perigoso de veículos levou a melhorias tangíveis na habitabilidade da rua, que é agora um ponto de encontro e destino comercial para turistas e residentes⁵⁹. Eventos culturais e sociais são comuns em todo o espaço, tendo como pano de fundo a arquitetura tradicional, as floreiras e o mobiliário urbano.

A rua XV de Novembro em Curitiba, Brasil, tornou-se um ponto de encontro social após ser fechada para carros em 1972.
FONTE: Shutterstock

2. TRANSIT MALLS

Os *transit malls* são normalmente compostos por um corredor ou várias ruas onde o tráfego de veículos é proibido ou fortemente restrito e onde são priorizados os veículos de transporte público, as bicicletas e os pedestres. Essa solução reduz o tráfego, restringindo o acesso à maioria dos veículos durante o dia e criando um ambiente mais seguro, silencioso e menos poluído para as pessoas que queiram caminhar, pedalar e visitar espaços públicos. Os transit malls podem estar localizados em “hubs de transporte”, ou terminais onde vários sistemas de transporte público se conectam, facilitando as transferências entre sistemas e modos diferentes.



SEUL, COREIA DO SUL (YONSEI-RO)

O primeiro transit mall de Seul foi inaugurado em 2014 em Yonsei-ro, no bairro de Sinchon, onde também se encontra a Universidade de Yonsei. Anteriormente uma rua de quatro pistas fortemente congestionada, a Yonsei-ro de agora não permite o trânsito de carros entre a universidade e a estação de metrô Sinchon. Os únicos veículos permitidos no corredor são os ônibus (e táxis da meia-noite às 4h, horário em que o transporte público não funciona)⁶⁰. Foram implementadas melhorias nas interseções e rotas de desvio nas vias circundantes para facilitar o desvio de tráfego perto de Yonsei-ro e mitigar eventuais congestionamentos. Uma faixa de tráfego em cada direção foi removida e as calçadas de ambos os lados da rua foram alargadas significativamente. Barracas permanentes foram instaladas para limitar o uso de carrinhos de vendedores ambulantes, que antes bloqueavam a passagem de pedestres nas calçadas⁶¹.

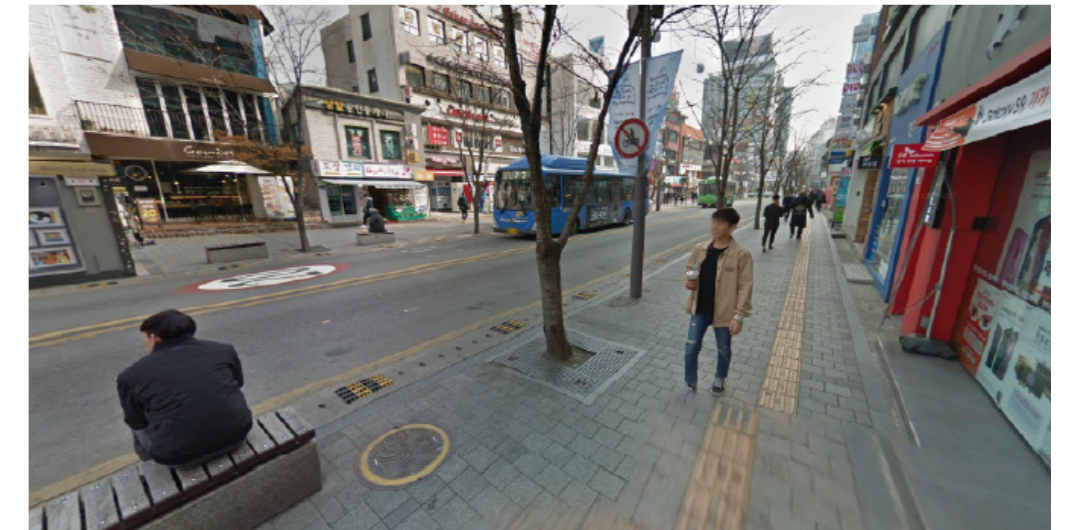
PRINCIPAIS RESULTADOS TRANSIT MALL DE YONSEI-RO

As pesquisas indicam um aumento de 11% no número de passageiros de ônibus ao longo do corredor após sua implementação.

O comércio ao longo do corredor observou um aumento de vendas de 11% e um aumento de receita total de 4%.

Os sinistros de trânsito caíram 34% em comparação com o período anterior à implementação do projeto, e os pedestres declararam que se sentem mais seguros ao caminharem pelo corredor.

Yonsei-ro deixou de ser uma área de trânsito intenso para se tornar um centro comercial acessível apenas por ônibus, onde os pedestres desfrutam de calçadas largas, lugares para sentar e um ambiente para relaxamento e passeios.
FONTE: Google Maps



57 [Car-free Zone Redevelopment to Commence Early Next Year.](#)
 58 [TOD Best Practical Case: A Mixed-Mode Open Court.](#)
 59 [Jaime Lerner on Making Curitiba's First Pedestrian Street.](#)

57 [Car-free Zone Redevelopment to Commence Early Next Year.](#)
 58 [TOD Best Practical Case: A Mixed-Mode Open Court.](#)
 59 [Jaime Lerner on Making Curitiba's First Pedestrian Street.](#)



Jaffa Road em Jerusalém tem uma via de pedestres ampla e segura.
FONTE: Wikimedia Commons

JERUSALEM, ISRAEL (JAFFA ROAD)

Jaffa Road é uma das ruas mais antigas de Jerusalém e conecta os lados leste e oeste da cidade. Anteriormente uma importante via arterial da cidade, Jaffa Road foi reformada décadas atrás e passou a permitir apenas o trânsito de ônibus e táxis como parte de um esforço mais amplo para revitalizar o centro de Jerusalém e atrair empresas e residentes de volta ao centro da cidade. No entanto, devido ao grande número de ônibus a diesel antigos que trafegam pelo corredor, as velocidades dos trajetos permaneceram relativamente baixas, e o ruído e a poluição do ar continuaram a preocupar os gestores públicos⁶². Desde 2011, a linha vermelha do sistema leve sobre trilhos (VLT) de Jerusalém substituiu a rede caótica e congestionada de ônibus como o único meio de transporte público ao longo do corredor da Jaffa Road. Atualmente, a rua atrai um grande número de pedestres e ciclistas, tendo se tornado um centro de atividades comerciais e espaços de encontro.



NEW YORK CITY, USA (14TH STREET BUSWAY)

Em outubro de 2019, a rua 14 de Manhattan (entre a 3ª e a 9ª avenidas) foi fechada ao tráfego como parte de um projeto-piloto, criando uma via exclusiva para ônibus públicos e veículos comerciais e de emergência. Os carros podem entrar na zona para pegar ou deixar passageiros e carga, mas em todos os cruzamentos há sinalizações instruindo-os a deixar a área. Os motoristas que permanecerem mais tempo no corredor estão sujeitos a uma multa de US\$ 50; e um sistema que aumenta gradualmente as multas de reincidentes tem como objetivo encorajar o cumprimento da lei. A fiscalização é facilitada por câmeras instaladas nos ônibus⁶³. Alguns moradores da região se opuseram veementemente ao plano, contestando juridicamente o projeto alegando preocupações sobre a transferência do tráfego para as ruas laterais ao redor do corredor. A via de ônibus tornou-se permanente em junho de 2020, e há planos para sua expansão rumo ao leste da cidade.

PRINCIPAIS RESULTADOS CORREDOR DE ÔNIBUS DA RUA 14 DE NOVA IORQUE

Em média, a velocidade dos ônibus aumentou em 47%, e o número de usuários, em 24% nos horários de pico na parte da manhã.

O tempo de deslocamento nas ruas paralelas subiu um pouco, entre 0 e 3 minutos. O volume de veículos nessas ruas, por sua vez, quase não mudou: subiu um pouco na 12, e diminuiu na 13.

Foi observado um aumento de 17% no número de usuários de bicicletas compartilhadas na rua 14, em relação ao ano anterior. Esse crescimento foi maior que no resto da cidade⁶⁴.

O corredor de ônibus da rua 14 em Nova Iorque prioriza ônibus e veículos comerciais ao longo de um corredor de seis quarteirões, o que resultou no aumento da velocidade dos ônibus e no número de usuários.
FONTE: Metropolitan Transportation Authority, Flickr



3. RUAS COMPLETAS E OUTROS MODELOS QUE PRIORIZAM AS PESSOAS

As ruas completas são projetadas para atender às necessidades de todos os usuários das vias, o que inclui pedestres de todas as idades e com deficiências ou mobilidade reduzida, ciclistas, passageiros de transporte público e motoristas. Em vez de priorizar a velocidade dos automóveis, as ruas completas incorporam elementos que tornam mais fáceis, seguros e confortáveis os deslocamentos em outros modos de transporte. Esses elementos podem incluir ciclovias, faixas exclusivas para transporte público, calçadas mais largas, faixas de pedestres elevadas, ilhas centrais, paradas acessíveis, assentos e áreas sombreadas. As ruas completas também oferecem estruturas contínuas para mobilidade a pé, por bicicleta e por transporte público. Os veículos não estão proibidos de entrar nas ruas completas; em vez disso, parte do espaço dedicado aos carros é realocado para modos de transporte sustentáveis e espaços públicos melhorados.

ABAIXO: Os pedestres desfrutam de áreas vibrantes destinadas a interações sociais ao longo da nova JM Road, em Pune.
FONTE: ITDP Índia



PUNE, ÍNDIA (JANGALI MAHARAJ ROAD OU JM)

Desde 2009, Pune vem revitalizando sua rede de calçadas e ciclovias para oferecer uma estrutura segura e conveniente para pedestres e ciclistas. O sucesso dos primeiros projetos encorajou as autoridades municipais a desenvolver o programa Pune Streets, um plano de expansão que prevê 100 quilômetros de ruas completas⁶⁵. A primeira fase começou em 2018 com um trecho comercial de Jangali Maharaj Road, conhecida como JM. A regulamentação do que antes era um estacionamento desordenado de

veículos liberou espaço para adicionar uma ciclovia e alargar as calçadas, além de criar canteiros de proteção entre pedestres e ciclistas. O mobiliário urbano, os espaços recreativos para crianças e a iluminação e sinalização melhoradas tornam a rua ainda mais atraente⁶⁶.

60 [Road Diet for a More Active Street.](#)
 61 [Yonsei-ro, Seoul's First Transit Mall.](#)
 62 [From Mule Tracks to Light-Rail Transit Tracks: Integrating Modern Infrastructure into an Ancient City—Jerusalem, Israel.](#)
 63 [14th Street Select Bus Service with Transit & Truck Priority Pilot Project.](#)
 64 [14th Street Transit + Truck Priority Pilot Project Quarterly Report, Winter 2020.](#)

62 [From Mule Tracks to Light-Rail Transit Tracks: Integrating Modern Infrastructure into an Ancient City—Jerusalem, Israel.](#)
 63 [14th Street Select Bus Service with Transit & Truck Priority Pilot Project.](#)
 64 [14th Street Transit + Truck Priority Pilot Project Quarterly Report, Winter 2020.](#)
 65 [Complete Streets Best Practices | Complete Streets Toolkit: Volume VII.](#)
 66 [In India, the City of Pune Is Making Space for Transit and People.](#)



ACIMA: Av. Central, Cidade 2000, Fortaleza, Brasil
FONTE: Prefeitura de Fortaleza

FORTALEZA, BRASIL (AVENIDA CENTRAL, CIDADE 2000)

A avenida Central é uma via pública de 100 metros que atravessa o centro do bairro Cidade 2000 em Fortaleza, Brasil. Anteriormente um espaço quase exclusivo para o tráfego de veículos, a rua foi reconstruída em 2017 no âmbito do projeto Cidade da Gente, que visa a melhorar a segurança e valorizar os espaços públicos para as pessoas. A primeira fase do projeto é uma zona de baixa velocidade implantada em apenas dois dias com materiais flexíveis e baratos, como tintas, floreiras e mobiliário urbano. Foi preservada uma faixa para o tráfego de veículos, mas

a maior parte do espaço foi destinado aos pedestres. Após a intervenção, entrevistados relataram que se sentiam muito mais seguros ao caminhar na rua, e o volume de pedestres aumentou em 350%. As contagens de veículos realizadas na vizinhança não mostraram nenhuma alteração como resultado da intervenção⁶⁷.



ACIMA: A rua Lavalle, no microcentro de Buenos Aires, é totalmente destinada aos pedestres, com uma ampla calçada que oferece um animado espaço de convívio urbano.
FONTE: ITDP

BUENOS AIRES, ARGENTINA (ÁREA MICROCENTRO)

Com a implementação de seu plano de Mobilidade Sustentável em 2009, Buenos Aires buscou priorizar pedestres e ciclistas como forma de democratizar as ruas retirando o espaço dedicado aos veículos que apenas representavam 10% dos deslocamentos ao centro⁶⁸. Aproximadamente duas em cada três famílias residentes em Buenos Aires e no entorno não possuem carro. Durante a última década, a cidade instalou mais de 100 quarteirões de

zonas de pedestres no centro – algumas que proíbem totalmente o tráfego de veículos, e outras que incluem espaços seguros ampliados para pedestres e ciclistas, com uma faixa para veículos restrita a uma velocidade máxima de 10 km/h⁶⁹. O conforto e a segurança são incrementados pela iluminação melhorada, pela arborização e por novas ciclovias instaladas nessas zonas.

BARCELONA, ESPANHA (SUPERQUADRAS)

Talvez um dos exemplos mais reconhecidos do modelo de ruas completas sejam as superquadras de Barcelona. A cidade está comprometida com a pedestrianização desde a década de 1980, a partir da parte antiga e de outras praças e áreas abertas da cidade. O Plano de Mobilidade Urbana de Barcelona para 2013–2018 introduziu o modelo de superquadra, uma área de aproximadamente 400 metros por 400 metros composta por blocos de 150 metros por 150 metros⁷⁰. Dentro de cada superquadra, a velocidade máxima é de 20km/h, e o acesso é limitado por ruas que só viram à direita. Os antigos estacionamentos e espaços de interseção foram transformados em estruturas para mobilidade ativa, ou pontos de encontro públicos. Paralelamente à implementação das superquadras, Barcelona também se comprometeu a expandir sua infraestrutura cicloviária e introduzir uma nova rede ortogonal de ônibus projetada para aumentar o acesso e a confiabilidade⁷¹. Três superquadras já foram criadas, e outras seis estão

em fase de implantação. Foi constatado que as primeiras superquadras geraram resultados positivos para a saúde, tais como redução da poluição atmosférica e sonora e melhoria dos níveis de atividade e acesso a espaços verdes⁷².

PRINCIPAIS RESULTADOS SUPERQUADRAS DE BARCELONA

O volume de tráfego diminuiu 40% nas ruas internas da superquadra Gràcia, e 26% em toda a superquadra⁷³.

A superquadra Sant Antoni recuperou mais de 25.000 metros quadrados de espaço público anteriormente dedicado aos veículos⁷⁴.

Antes e depois da implementação da superquadra na Carrer de Sancho de Àvila em Barcelona. Árvores, bancos e uma área de recreação para crianças substituíram o estacionamento e as largas faixas de veículos.
FONTE: Google Maps



ZONAS DE TRÁFEGO LIMITADO E ZEAS

As zonas de tráfego limitado (LTZ, na sigla em inglês para *Limited Traffic Zone*) restringem o acesso para a maioria dos veículos e impõem uma alta multa aos veículos não autorizados que entrarem nelas. Residentes, meios de transporte público, veículos de emergência e, às vezes, táxis são, em geral, isentos e podem entrar na zona sem restrições. Os veículos de entrega normalmente só podem entrar na zona durante a noite ou fora do horário de pico. Para entrar, os veículos autorizados devem exibir um adesivo ou decalque, ou podem acionar os pilares móveis (*bollards*) instalados em torno do perímetro da zona. Nenhum outro veículo pode entrar. As zonas de tráfego limitado são particularmente populares em cidades com centros históricos, como Roma e Teerã, que não foram construídas para lidar com o congestionamento de veículos pesados. Elas podem reduzir rapidamente o volume de veículos, liberando espaço para reformulações da paisagem urbana que priorizem os pedestres e ciclistas.

Embora nenhuma esteja ainda em operação, as áreas de emissão zero propostas (ZEAs, na sigla em inglês para *Zero Emission Areas*) funcionariam de maneira semelhante às zonas de tráfego limitado, pelo menos no curto

⁶⁷ Reshape Streets, Reconnect Communities: Reclaiming Streets in Fortaleza, Brazil.
⁶⁸ El Plan de Movilidad Sustentable para la Ciudad de Buenos Aires.
⁶⁹ Walk This Way: In Buenos Aires Pedestrian Streets Are the Way of the Future.
⁷⁰ Mobilidade e transporte: Plano de Mobilidade Urbana. <https://www.barcelona.cat/mobilitat/en/about-us/urban-mobility-plan>

⁷¹ Nova rede de ônibus de Barcelona. https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/115929/5/NovaXarxaBus_20-09-2019_eng.pdf
⁷² Changing the Urban Design of Cities for Health: The Superblock Model.
⁷³ Spain's Plan to Create Car-Free "Superblocks" Is Facing Protests.
⁷⁴ The new Sant Antoni superblock regains 5,000 square meters for use by local residents.

prazo, até que um número suficiente de pessoas adquiram carros elétricos e o tráfego se recupere. Em teoria, as ZEAs são mais rigorosas que as zonas de baixa emissão, pois permitem o acesso apenas a veículos com emissão zero e outros veículos autorizados. Embora tal modelo rigoroso possa resultar em menos tráfego (ou seja, menos deslocamentos e menor VKT) que em zonas tradicionais de baixa emissão com cobranças, por permitirem que motoristas que não se enquadrem na regra paguem para entrar nelas, ainda podem surgir questões de equidade, que deverão ser solucionadas pelo projeto. Por exemplo, é mais provável que pessoas de renda baixa dirijam veículos mais antigos e menos econômicos, o que os impediria de circular nessas áreas. Portanto, como no caso das zonas de tráfego limitado, as ZEAs devem priorizar alternativas aos deslocamentos em veículos particulares, como transporte público e modos ativos.



TEERÃ, IRÃ

A zona de tráfego restrito de Teerã (RTZ, sigla em inglês para *Restricted Traffic zone*) está em funcionamento desde 1979. Em sua forma atual, a RTZ restringe o acesso de veículos em um raio de 32 quilômetros quadrados no centro da cidade durante a semana. Os motoristas podem entrar na zona apenas se tiverem um passe diário, semanal ou anual, e apenas certos tipos de motoristas, tais como servidores públicos, médicos e pessoas com deficiência, se qualificam para os passes. Os veículos não autorizados que entrarem na zona serão multados em até US\$ 230. Diferentemente da maioria das outras zonas de tráfego limitado, os veículos autorizados ainda precisam pagar uma tarifa para entrar na zona, semelhante à precificação de áreas delimitadas (*cordon pricing*). O perímetro da RTZ é monitorado eletronicamente com câmeras. A RTZ de Teerã é cercada por uma zona ímpar-par mais ampla (OEZ, na sigla em inglês *Odd-Even Zone*), que só permite o acesso a motoristas com placas terminando em números ímpares em dias ímpares da semana, e em números pares nos dias pares.

PRINCIPAIS RESULTADOS

ZONA DE TRÁFEGO RESTRITO DE TEERÃ

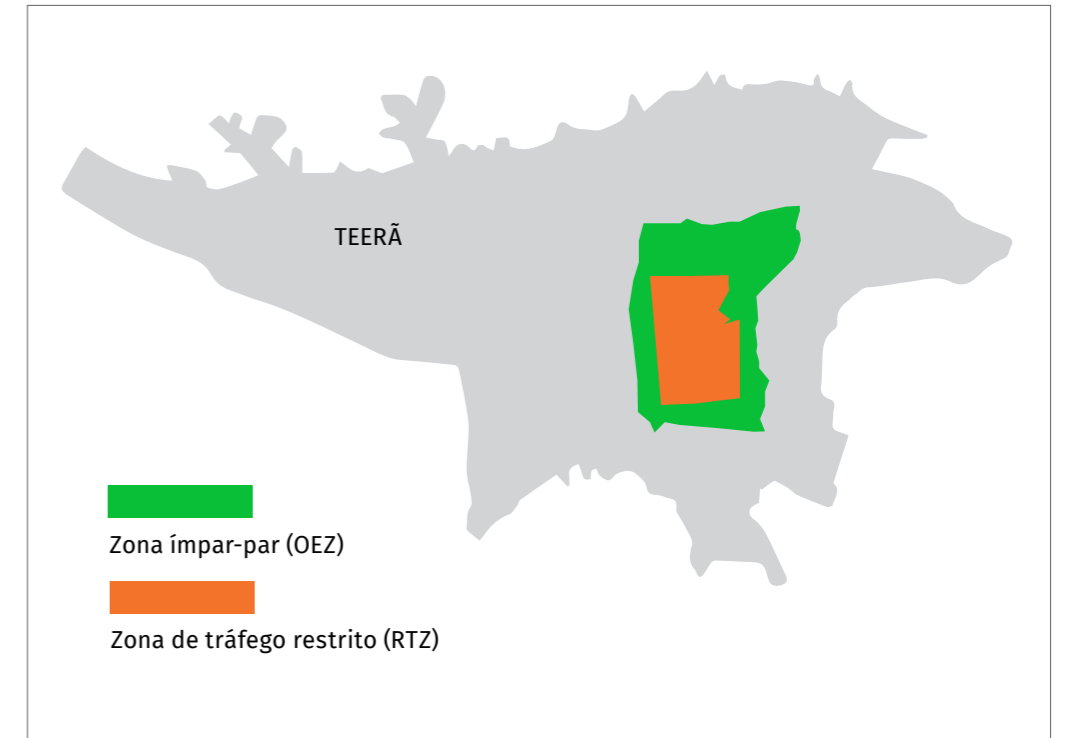
O uso de veículos particulares diminuiu em ambas as zonas de tráfego restrito em comparação com o resto da cidade, onde não há restrições.

Na RTZ, o uso de veículos particulares é muito menor que o uso de transporte público ou os deslocamentos a pé, em comparação com a OEZ⁷⁵.

Os tempos de deslocamento na RTZ e na OEZ aumentaram, possivelmente devido à infraestrutura limitada e de baixa qualidade para modos de transporte ativo.

Teerã tem duas estratégias simultâneas de redução do tráfego: a zona ímpar-par, que restringe os dias em que certos veículos podem circular, e a zona de tráfego restrito que, além das restrições das placas, só permite a entrada de veículos autorizados no centro durante a semana.

FONTE: Adaptado de Salarvandiano, et al., 2017⁷⁶.



ROMA, ITÁLIA

Na Itália, as zonas de tráfego restrito são conhecidas como *zone a traffico limitato* (ZTLs). Em muitas cidades italianas, como, por exemplo, Roma, essas zonas circundam centros históricos mais antigos que os automóveis. Muitas ruas italianas não têm capacidade para suportar volumes normais de tráfego. Além disso, em Roma, especialmente, as autoridades municipais estavam preocupadas com o impacto das emissões veiculares em monumentos históricos, como o Coliseu. A primeira ZTL da cidade, estabelecida em 1989, era sinalizada com sinais de trânsito, o que dificultava sua aplicação. As placas foram substituídas em 1994 por cancelas operadas por policiais encarregados de multar os veículos infratores. A partir de 1999, a cidade instalou um sistema de reconhecimento automático de placas (ANPR) para monitorar as entradas. Em 2015, Roma tinha sete ZTLs, cada uma com restrições e horários de funcionamento ligeiramente diferentes. Roma concede isenções aos residentes, táxis, ônibus e veículos de emergência, bem como motocicletas e veículos que transportem pessoas com deficiência⁷⁷.

PRINCIPAIS RESULTADOS ZTL DE ROMA

Foi observada uma redução de 13% no trânsito (avaliação de 2004) em comparação aos níveis anteriores à instalação das câmeras ANPR; e uma redução adicional de 5% nos deslocamentos de carro foi relatada como parte de uma avaliação de 2014.

O uso de transporte público aumentou em cerca de 4%, e os deslocamentos a pé ou em bicicleta, em 1,5%.

O número de pessoas que possuem motocicletas e patinetes, que estão autorizados a circular na ZTL, aumentou em 50%.

Em Madrid, sinalizações de trânsito alertam os condutores sobre as ruas que fazem parte de Madrid Central, a zona de tráfego limitado da cidade.

FONTE: Thomas Holbach, Wikimedia Commons



MADRID, ESPANHA

Conhecida como Madrid Central, a zona de tráfego limitado da cidade cobre quase 5 quilômetros quadrados do centro da cidade e integra restrições de estacionamento a restrições baseadas em emissões. Residentes, pessoas com deficiência e veículos com emissão zero, de emergência e de transporte público têm permissão para entrar na zona. Todos os outros veículos estão sujeitos a restrições de entrada e estacionamento dentro da zona, dependendo de seu nível de emissões, e recebem uma multa de € 90 por violar essas regras. Veículos com um adesivo ECO (veículos híbridos) podem entrar e estacionar dentro da zona até um período máximo de duas horas. Os veículos com um adesivo C ou B (automóveis e vans leves a gasolina fabricados a partir do ano 2000, bem como carros e vans leves a diesel fabricados após 2014) podem estacionar em estacionamentos públicos ou garagens, mas não em vias públicas⁷⁸. Veículos mais antigos não podem entrar na zona. Lançadas inicialmente em novembro de 2018, essas restrições devem se tornar mais rígidas e, em 2025, nenhum veículo que não tenha um adesivo de identificação poderá circular em Madrid Central.

PRINCIPAIS RESULTADOS

MADRID CENTRAL

Estudos iniciais demonstraram que os volumes de tráfego caíram entre 5% e 32%, dependendo do corredor⁷⁹.

A velocidade dos ônibus públicos aumentou em 14%.

As reduções no tráfego de passagem e no número de veículos altamente poluentes circulando na zona resultaram em uma queda nos níveis de NOX em quase todas as estações de monitoramento da cidade, além de uma redução de 20% em Madrid Central um ano após a implementação⁸⁰.

AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS

3

Nesta seção, apresentamos três critérios para avaliar as estratégias descritas na seção 2.

3.1 Capacidade de reduzir o tráfego e melhorar o bem-estar

As autoridades eleitas da cidade muitas vezes se vangloriam da relação entre a redução do tráfego e a melhoria da qualidade de vida. Avaliamos como cada estratégia contribui para as metas que muitas cidades identificaram como responsáveis por ambientes urbanos mais habitáveis, como, por exemplo, limitar o acesso de veículos a certas áreas, reduzir a quilometragem percorrida por veículos e aumentar a receita para investir em melhorias viárias que beneficiem todos os usuários.

3.2 Capacidade de promover metas de transporte sustentável

Exploramos como as estratégias de Gestão da Mobilidade (GdM) atendem às metas de transporte sustentável de (a) melhorar o acesso; (b) reduzir os danos ao meio ambiente e à saúde humana; (c) melhorar a segurança; e (d) usar os recursos de forma eficiente. Isso pode ser mais teórico e difícil de medir (dados os fatores capazes de gerar falhas de compreensão) em comparação aos resultados da redução do tráfego descritos em 3.1.

3.3 Capacidade necessária para uma implementação eficaz

A capacidade necessária para implementar políticas de redução do tráfego pode ter um impacto significativo na decisão de adotar certas políticas em detrimento de outras. Por exemplo, muitas das políticas de redução do tráfego que aplicam cobranças foram implementadas em grandes cidades de países de renda alta. A realocação de espaços viários e outras estratégias sem cobranças foram implementadas com sucesso em cidades grandes, médias e pequenas de todos os níveis de renda. Ao avaliar a capacidade necessária para implementar determinada política, os governos podem selecionar com mais eficácia as políticas adequadas às suas realidades.

As avaliações em 3.1 e 3.2 se combinam para produzir um índice geral de relação (baixa, média ou alta) entre cada estratégia e a redução do tráfego, ao passo que o item 3.3 avalia a capacidade necessária para implementar cada estratégia. A medição dos impactos das estratégias de GdM pode ser uma tarefa complexa, o que dificulta sua avaliação. Pode ser particularmente desafiador identificar até que ponto fatores capazes de promover falhas de entendimento, como padrões climáticos (no caso de emissões) ou políticas complementares, contribuem para os impactos observados⁸¹. Embora as avaliações nesta seção não envolvam técnicas sofisticadas de modelagem quantitativa, elas se baseiam em dados da literatura relacionada a esses tópicos e nas experiências de campo do ITDP para fornecer uma estrutura de comparação e tomada de decisão voltada aos resultados.

78 [Madrid Central. Información General.](#)

79 [El Centro de Gestión de la Movilidad de Madrid: "Parece que los Coches han Desaparecido."](#)

80 [Madrid Central Reduces Pollution by 20% in Its First Year.](#)

3.1 CAPACIDADE DE REDUZIR O TRÁFEGO E MELHORAR O BEM-ESTAR

Em primeiro lugar, avaliamos se e como as políticas introduzidas na seção 2 alcançam suas metas de habitabilidade e bem-estar, que já podem ter sido identificadas pelas cidades. Por exemplo, se uma cidade estiver tentando reduzir a quilometragem percorrida por veículos (VKT) total, a implementação de uma tarifa de estacionamento comercial ou de zonas de baixa emissão por si só não produzirá esse efeito no longo prazo. Por outro lado, um programa de precificação de emissões que exija o pagamento de uma tarifa dos veículos com altas emissões pode atingir com sucesso a meta de redução da poluição, mas pode não reduzir o número de veículos nas ruas. Certas estratégias, como a reforma dos estacionamentos, podem ajudar a alcançar diversos resultados. Naturalmente, os detalhes da política específica terão um impacto significativo no sucesso dos resultados (ou não). **Além disso, é importante evitar que uma solução ou tecnologia específica defina o problema ou os resultados.**

| | Geração de receitas | Menos carros em áreas específicas | Carros mais limpos | Redução da VKT | Mais deslocamentos em meios de transporte sustentáveis |
|--|---------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|--|
| ESTACIONAMENTO COM BASE NA DEMANDA | ↑ | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ |
| | ● | ● | X | ● | depende do modelo |
| REFORMA DE ESTACIONAMENTOS FORA DA VIA PÚBLICA | X | ● | X | ● | X |
| TARIFA DE ESTACIONAMENTO COMERCIAL | ●● | X | X | X | X |
| PRECIFICAÇÃO COM BASE NAS EMISSÕES (LEZ/CAZ) | X | X | ●● | depende do modelo | X |
| PRECIFICAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO | ●● | ●● | X | ● | ● |
| REALOCAÇÃO DE ESPAÇOS VIÁRIOS PARA AS PESSOAS | N/A | ● | X | ● | ●● |
| ZONAS DE TRÁFEGO LIMITADO (LTZ) | N/A | ● | X | X | X |

X Nenhuma evidência ● Vínculo sustentado por evidências ●● Vínculo fortemente sustentado por evidências

GERAÇÃO DE RECEITAS

Embora, por definição, todas as estratégias com cobranças gerem receitas, os recursos são, em muitos casos, utilizados principalmente para operar e manter o próprio sistema. No entanto, algumas estratégias geram receitas significativas além do que é necessário para gerenciar o programa. Os programas de precificação de congestionamento produzem receitas substanciais em um período de tempo relativamente curto. A tarifa de congestionamento de Londres tem gerado mais de £ 100 milhões (US\$ 129 milhões) ao ano desde 2008, superando £ 150 milhões (US\$ 194 milhões) anuais entre 2014 e 2018⁸². A tarifa de congestionamento de Estocolmo, em operação desde 2007, tem custos operacionais de cerca de US\$ 12 milhões por ano, mas gera uma receita anual de aproximadamente US\$ 155 milhões⁸³. Os recursos são frequentemente usados para apoiar melhorias na infraestrutura para o transporte público e modos ativos. Esses investimentos fortalecem os programas, fornecendo alternativas seguras, acessíveis e confiáveis aos deslocamentos em veículos particulares. Em alguns casos, parte da receita é usada para ajudar as pessoas na transição para um modo mais sustentável (como tarifas de transporte público gratuitas ou reduzidas)⁸⁴.

A precificação do estacionamento em via pública também gera receitas. Em seu primeiro ano de operação, o ecoParq do bairro Polanco da Cidade do México gerou Mex\$ 57,7 milhões (US\$ 4,49 milhões) em receitas. Grande parte desse valor foi usada para cobrir as despesas do programa, mas Mex\$ 17,3 milhões (US\$ 1,35 milhão) foram investidos em projetos de renovação de espaços públicos, como melhorias nas calçadas de Polanco, onde o ecoParq foi implementado pela primeira vez⁸⁵. O programa de estacionamento baseado na demanda de São Francisco, SFpark, aumentou a receita líquida de estacionamento em US\$ 1,9 milhão por ano⁸⁶. Tarifas de estacionamento comercial também tiveram sucesso no sentido de arrecadar receitas significativas. A tarifa de estacionamento comercial de Sydney gera aproximadamente AU\$ 100 milhões (US\$ 65,5 milhões) por ano, e a de Seattle arrecadou aproximadamente US\$ 21 milhões em 2010, o que equivale à receita de todos os parquímetros municipais no mesmo ano (US\$ 28,6 milhões)⁸⁷.

MENOS CARROS EM ÁREAS ESPECÍFICAS

As cidades podem restringir o acesso de veículos a certas áreas (como distritos comerciais centrais) usando estratégias com e sem cobranças. A precificação de congestionamento em áreas delimitadas (na prática) e com base na distância (em teoria) exige que os motoristas arquem com uma parte maior dos custos sociais e ambientais de dirigir e, portanto, menos carros entrarão na zona de cobrança à medida que as pessoas migrarem para alternativas mais baratas. De fato, tanto o número de passageiros de ônibus quanto o uso de bicicletas aumentaram durante os horários de pico da manhã após a introdução da tarifa de congestionamento no centro de Londres⁸⁸. No entanto, a redução dos carros no centro pode não resultar em redução dos congestionamentos se o espaço anteriormente dedicado aos automóveis (por exemplo, estacionamento e faixas de rodagem) for reaproveitado para outros modos de transporte, como ocorreu em Milão e Londres. Portanto, a redução

82 [London Congestion Charge: What Worked, What Didn't, What Next.](#)

83 [Why It's Time for Congestion Pricing in New York City.](#)

84 [Primes" in Quelles Sont les Offres de Mobilité Alternatives Proposées par la Région Bruxelloise?](#)

85 [Impacts of the EcoParq Program on Polanco.](#)

86 [SFpark Pilot Project Evaluation Summary.](#)

87 [Evaluating Seattle Parking Tax Options.](#)

88 [London Congestion Charge: What Worked, What Didn't, What Next.](#)



Pedestres e ciclistas desfrutam de ruas fechadas para automóveis durante o evento Ciclovía em Bogotá, na Colômbia. FONTE: Saul Ortega, Flickr

do congestionamento pode não ser um *proxy* adequado para a redução no uso de automóveis. Reformas de estacionamento e, em particular, a introdução de limites máximos de estacionamento fora da via pública também podem resultar em menos carros ao restringir o espaço disponível para a permanência prolongada de veículos. As restrições de estacionamento fora da via pública também podem desencorajar as pessoas de adquirir mais de um veículo⁸⁹.

As cidades também podem atingir a meta de menos carros por meio da pedestrianização, da priorização de espaços viários para o transporte público ou da implantação de zonas de tráfego limitado. A circulação de automóveis na zona de tráfego restrito de Teerã (RTZ) é menor que na zona ímpar-par (OEZ) que a circunda, e significativamente menor que no resto da cidade, em que não há restrições⁹⁰. Da mesma forma, o sistema de *zone a traffico limitato* (ZTL) de Roma reduziu com sucesso o número de carros que entram na zona limitada diariamente⁹¹.

CARROS MAIS LIMPOS

Já foi comprovado que a precificação com base nas emissões incentiva a compra de veículos mais limpos porque os motoristas de veículos altamente poluentes devem pagar uma tarifa para dirigir dentro da zona de cobrança (ou, em um esquema sem cobranças, são impedidos de acessar a zona por completo), ao passo que os veículos mais limpos têm acesso irrestrito. Por exemplo, em Londres, quase dois em cada cinco motoristas de veículos que não se enquadravam nas regras da zona de baixa emissão original da cidade compraram um novo veículo para atender ao novo padrão ULEZ e evitar o pagamento⁹². De fato, com o tempo, o mercado de veículos mais poluentes em cidades em que há precificação com base nas emissões sofre uma redução, o que envia um importante sinal do mercado para as montadoras de automóveis⁹³. Em alguns casos, esses veículos podem ser exportados para locais sem restrições com base nas emissões, como foi observado em cidades que propuseram a proibição de veículos a diesel⁹⁴. Os benefícios de uma frota de veículos mais limpa na cidade podem ser reduzidos se os veículos forem simplesmente deslocados

para outros lugares. Isso é particularmente preocupante se os veículos sujos forem exportados para países de renda baixa e média baixa – o que constitui um motivo adicional para as cidades em países de renda baixa e países de renda média baixa PRBs/PRMBs adotarem restrições baseadas nas emissões. No entanto, programas de recompra de veículos patrocinados pelo governo podem ajudar a mitigar esses riscos.

REDUÇÃO DA QUILOMETRAGEM PERCORRIDA POR VEÍCULOS (VKT)

Deslocamentos mais curtos e menos frequentes em automóveis reduzem o valor total da quilometragem percorrida por veículos (VKT), que está relacionada a emissões prejudiciais que degradam a qualidade do ar, as fontes de água e os habitats de vida selvagem, contribuem para as mudanças no clima e ameaçam a saúde humana. A redução do VKT também está relacionada à melhoria da segurança no trânsito e à diminuição dos custos sociais e econômicos relacionados⁹⁵. A precificação de congestionamento em áreas delimitadas no centro de Londres gerou uma redução de 15% no VKT dentro da zona coberta pelo programa após um ano de operação; e uma redução adicional de 11% do VKT foi observada após a implementação da *Western Extension zone*⁹⁶. A precificação de congestionamento com base na distância poderia resultar em uma redução mais significativa do VKT porque os motoristas seriam cobrados com base na distância do deslocamento (trajetos mais longos seriam mais caros). No entanto, não há programas vigentes de precificação de congestionamento com base na distância; portanto, seus impactos no VKT são especulativos.

Programas de estacionamento com base na demanda foram adotados em várias cidades nos últimos anos, mas poucos estudos avaliam seus impactos no VKT. Uma avaliação do programa-piloto do SFpark de São Francisco apontou uma diminuição de 30% no VKT diária dentro das áreas do SFpark entre 2011 e 2013 em comparação com uma redução de 6% do VKT fora das áreas do SFpark⁹⁷. Para outras cidades, podem ser feitas suposições sobre os resultados de VKT com base nos dados disponíveis. Por exemplo, em Washington, DC, as autoridades descobriram que o programa-piloto de estacionamento baseado na demanda reduziu o tempo médio de busca de vagas em sete minutos⁹⁸. Considerando uma velocidade de cruzeiro de 12 km/h, essa economia de tempo equivale a uma redução de aproximadamente 1,4 quilômetro por deslocamento⁹⁹. Depois que o estacionamento baseado na demanda foi implementado no bairro de Polanco, na Cidade do México, o tempo de busca de estacionamento caiu em mais de 10 minutos, reduzindo o VKT em cerca de dois quilômetros por deslocamento. As evidências demonstram que a disponibilidade de vagas de estacionamento fora da via pública aumenta a probabilidade do uso de automóveis para deslocamentos (por motivos de trabalho ou não), mesmo quando há boa disponibilidade de transporte público. Portanto, a redução da oferta de estacionamento fora da via pública (instituinto limites máximos de estacionamento, por exemplo) pode reduzir a propensão para dirigir¹⁰⁰. Na verdade, aumentar o custo do estacionamento fora da via pública por meio de uma tarifa de estacionamento comercial pode aumentar o valor de outros subsídios de estacionamento, como, por exemplo, aqueles oferecidos por empregadores ou embutidos nos custos de habitação. Quando os

89 Residential Off-Street Parking Impacts on Car Ownership, Vehicle Miles Traveled, and Related Carbon Emissions: New York City Case Study.
 90 Impact of Traffic Zones on Mobility Behavior in Tehran, Iran.
 91 ITE Journal 2016-2017: Looking Back and Moving Forward.
 92 Central London Ultra Low Emission Zone: Six-Month Report.
 93 Reality Check: What Should Owners of Old Diesels Do?
 94 How to Get Rid of Dirty Diesels on City Roads.

95 Cutting Greenhouse Gas Emissions Is Only the Beginning: A Literature Review of the Co-Benefits of Reducing Vehicle Miles Traveled.
 96 Synthesis of Congestion-Pricing-Related Environmental Impact Analyses: Final Report.
 97 SFpark Pilot Project Evaluation Summary.
 98 parkDC: Penn Quarter/ Chinatown Parking Pricing Pilot.
 99 Impacts of the ecoParq Program on Polanco: Preliminary Overview of the Parking Meter System After One Year Running.
 100 Death by a Thousand Curb Cuts: Evidence on the Effect of Minimum Parking Requirements on the Choice to Drive.

estacionamentos comerciais se tornam menos acessíveis, pode haver um aumento da distância percorrida em veículos particulares¹⁰¹.

Trajetos mais curtos e menos convenientes para os veículos também podem ser encorajados por meio de melhorias no projeto das ruas com o objetivo de restringir o acesso de veículos. Priorizar o espaço viário para pedestres, ciclistas e veículos de transporte público, colocando os veículos pessoais no ponto mais baixo da hierarquia, reduz a conveniência do uso de automóveis para deslocamentos curtos. O plano de superquadras de Barcelona, que instituiu que todas as vias internas fossem de mão única com conversão à direita e limitou a velocidade dos veículos, torna menos conveniente o uso de veículos particulares. Os níveis de tráfego em algumas ruas internas das superquadras caíram em até 40%¹⁰².

MAIS DESLOCAMENTOS EM MEIOS DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEIS

A realocação de espaços viários, que reaproveita o espaço das ruas para infraestruturas de alta qualidade para mobilidade a pé, uso da bicicleta e transporte público, oferece espaços mais seguros para as pessoas. Isso faz do transporte sustentável uma opção mais atraente. De fato, já foi demonstrado que, mais que qualquer outra estratégia de redução do tráfego, a realocação de espaços viários desencoraja o uso de veículos particulares e incentiva a adoção de modos sustentáveis¹⁰³. Por exemplo, esforços significativos realizados em Bogotá para criar espaços públicos sem carros – em particular, o comprometimento da cidade com a Ciclovía, que fecha mais de 100 quilômetros de ruas aos veículos todos os domingos – geraram um aumento da participação da bicicleta como modo de transporte de 0,8% em 1995 para 3,2% em 2003. Desde então, a cidade já construiu 540 quilômetros de ciclovias, e a participação das bicicletas subiu para 9%. Um efeito semelhante ocorreu em Sevilha, Espanha, onde 80 quilômetros de ciclovias foram implementados em 2008, aumentando a participação da bicicleta de 0,5% para 9% de todos os deslocamentos até 2014¹⁰⁴. Em alguns casos, as vagas de estacionamento nas vias públicas foram convertidas em ciclovias. Ao gerenciar a demanda por estacionamento, a tarifação com base na demanda para vagas em via pública pode permitir a substituição dos estacionamentos por usos mais interessantes, como ciclovias ou estações de bicicletas compartilhadas. Projetos de ruas completas dentro das superquadras de Barcelona geraram um aumento de 10% nos deslocamentos a pé e de 30% naqueles de bicicleta ao redor das intervenções. Da mesma forma, depois da conversão de Yonsei-ro, em Seul, em um *transit mall* com espaços melhorados para pedestres, a área viu um aumento de 11% no número de passageiros de ônibus¹⁰⁵.

Além disso, a precificação de congestionamento desestimula o uso de veículos e encoraja os deslocamentos em transporte público, em bicicleta e a pé, especialmente quando as cidades se comprometem a melhorar a qualidade desses meios de transporte. Londres, que investiu pesadamente em transporte público como alternativa ao uso de veículos particulares, observou um aumento de 37% no número de usuários de ônibus após o primeiro ano da tarifa de congestionamento em comparação com o ano anterior, e a confiabilidade do serviço de ônibus melhorou à medida que diminuía o tempo de espera (que costumava ser alto devido aos congestionamentos)¹⁰⁶.

3.2 CAPACIDADE DE PROMOVER METAS DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

Estratégias bem-sucedidas de redução do tráfego diminuem a demanda pelo uso de veículos particulares – especialmente veículos com um único ocupante e altamente poluentes durante os horários de pico – e encorajam sua substituição por modos de transporte sustentáveis e equitativos. Nesta seção, mapeamos as estratégias apresentadas acima em relação aos objetivos de transporte sustentável (ver a tabela resumida). Vale destacar a presença de fatores que podem gerar falhas de entendimento em muitos casos, o que pode dificultar a atribuição de certos resultados (como, por exemplo, reduções de emissões ou reduções de colisões relacionadas com veículos) diretamente à implementação de uma estratégia de GdM¹⁰⁷. Sempre que possível, são apresentadas comparações com áreas de controle.

| | Melhor acesso | Mais segurança | Proteção do meio ambiente e da saúde | Uso eficiente das receitas e espaços |
|---|---------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ESTACIONAMENTO COM BASE NA DEMANDA | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| REFORMA DE ESTACIONAMENTOS FORA DA VIA PÚBLICA | ● | X | X | ● |
| TARIFA DE ESTACIONAMENTO COMERCIAL | X | X | X | ●● |
| PRECIFICAÇÃO COM BASE NAS EMISSÕES (LEZ/CAZ) | X | ● | ● | ● |
| PRECIFICAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO | ● | ● | ●● | ●● |
| REALOCAÇÃO DE ESPAÇOS VIÁRIOS PARA AS PESSOAS | ●● | ●● | ●● | ● |
| ZONAS DE TRÁFEGO LIMITADO (LTZ) | ● | X | ● | X |

X Nenhuma evidência ● Vínculo sustentado por evidências ●● Vínculo fortemente sustentado por evidências

101 [Evaluating Seattle Parking Tax Options.](#)
 102 [Changing the Urban Design of Cities for Health: The Superblock Model.](#)
 103 [Benefits of Pedestrianization and Warrants to Pedestrianize an Area.](#)
 104 [How Seville Transformed Itself into the Cycling Capital of Southern Europe.](#)
 105 [Road Diet for a More Active Street.](#)
 106 [Synthesis of Congestion Pricing-Related Environmental Impact Analyses—Project Summaries.](#)

MELHOR ACESSO

Acesso a empregos e desenvolvimento econômico

Embora as estratégias de redução do tráfego possam encarecer o uso de veículos próprios e tornar essa opção menos conveniente, muitas conseguiram, em última instância, melhorar o acesso a empregos e outros serviços, além de aumentar a confiabilidade no transporte público e o conforto de pedestres e ciclistas. Por exemplo, programas de reforma de estacionamento com base na demanda, como o ecoParq da Cidade do México, aumentam a rotatividade de veículos nas vagas em via pública¹⁰⁸. Isso ajuda a garantir que mais pessoas possam acessar e frequentar as áreas comerciais. Os programas de estacionamento com base na demanda também ajudaram a aumentar a velocidade e reduzir os tempos de espera excessivos no transporte público ao longo de corredores onde o estacionamento em fila dupla causava atrasos imprevisíveis¹⁰⁹. A precificação de congestionamento e a implantação de zonas de tráfego limitado apresentaram efeitos semelhantes. A precificação de congestionamento reduziu o tempo dos deslocamentos em todos os modos de transporte em Estocolmo. Além disso, diminuiu em 50% o índice de atrasos dos ônibus de Londres em horários de pico¹¹⁰. A zona de tráfego limitado de Roma resultou em um aumento de 5% na velocidade dos ônibus públicos¹¹¹.

É amplamente reconhecido que calçadas mais largas, ciclovias e faixas exclusivas para transporte público expandem a capacidade das vias públicas, aumentando, assim, a acessibilidade ao reduzir o tempo dos trajetos e o estresse para os usuários desses espaços¹¹². O aumento do conforto e do acesso para pedestres e ciclistas, em particular, tem sido associado a benefícios econômicos, inclusive na forma de crescimento do comércio local e valorização dos imóveis¹¹³. Na verdade, as lojas em Yonsei-ro, em Seul, tiveram um aumento de 11% nas transações geradoras de receita após a zona ter sido convertida em um *transit mall*¹¹⁴.

Impacto nos custos de transporte e habitação

Tanto as estratégias de redução do tráfego com cobranças quanto aquelas sem cobranças podem afetar os custos de transporte e, conseqüentemente, de habitação para certos grupos. Em geral, é possível prever eventuais impactos negativos na fase de concepção da estratégia, principalmente para pessoas de baixa renda e outros grupos mais vulneráveis. Em São Paulo, os limites máximos de estacionamento fora da via pública permitiram que incorporadores construíssem moradias públicas mais perto do centro da cidade, eliminando altos gastos com estacionamento¹¹⁵. Da mesma forma, os impostos de estacionamento comercial aumentam o custo de manutenção de certos usos da terra menos valorizados (como, por exemplo, estacionamentos), o que poderia encorajar os proprietários a converter esses espaços em usos de maior valor (como moradias), aumentando assim a oferta de habitação e reduzindo os custos.

Certas estratégias de GdM podem aumentar os custos de habitação, embora possa ser difícil separar o impacto de uma política de redução do tráfego de outros fatores econômicos, como taxas de juros. Em Guangzhou, os valores dos imóveis no bairro de Liuyun Xiaoqu, uma área bastante pedestrianizada, aumentaram a uma taxa mais rápida que nos distritos vizinhos, resultando em menor acesso¹¹⁶. Medidas como controle ou estabilização dos valores dos aluguéis, subsídios habitacionais e moradias populares, entre outros, devem ser consideradas como formas de reduzir o impacto dos projetos de pedestrianização nos custos de habitação.

A tarifa de congestionamento encarece os deslocamentos de carro até o centro da cidade, especialmente para aqueles que não podem realmente migrar para um modo diferente ou viajar fora do horário de cobrança. Além de aumentar os custos por deslocamento para os motoristas de veículos que não se enquadram nas regras, a cobrança com base nas emissões incentiva a compra de veículos novos que atendam aos padrões estabelecidos. Programas de sucateamento de veículos, como aqueles oferecidos pela cidade de Londres aos proprietários de vans comerciais interessados em modernizar sua frota, podem ajudar a compensar esses custos¹¹⁷.



As ciclovias de Sevilha, Espanha, aumentam a capacidade das ruas e o acesso para mais pessoas que não possuem automóveis.
FONTE: Adrimcm, Flickr

MAIS SEGURANÇA

Estratégias bem projetadas de redução do tráfego podem aumentar a segurança, reduzindo a frequência e a gravidade dos sinistros de trânsito e melhorando o conforto e a percepção de segurança dos grupos mais vulneráveis no ambiente viário urbano, tais como pedestres e ciclistas. Em São Francisco e Washington, DC, os programas de estacionamento em via pública com base na demanda resultaram na redução do estacionamento

108 [Impacts of the ecoParq Program on Polanco: Preliminary Overview of the Parking Meter System After One Year Running.](#)
109 [SFpark: Pilot Project Evaluation.](#)
110 [Impact of Traffic Zones on Mobility Behavior in Tehran, Iran.](#)
111 [Road User Charging.](#)
112 [Smart Congestion Relief: Comprehensive Analysis of Traffic Congestion Costs and Congestion Reduction Strategies.](#)
113 [Pedestrian-Only Streets.](#)
114 [Road Diet for a More Active Street.](#)
115 [Learning from Parking Reforms in Other Cities.](#)

115 [TOD Best Practical Case: A Mixed-Mode Open Court.](#)
117 [Mayor Accelerates Bold Action to Remove Dirty Vehicles from London.](#)

em fila dupla e dos riscos relacionados à carga e descarga de veículos comerciais, aumentando a segurança de motoristas e não motoristas¹¹⁸. Da mesma forma, a redução da VKT relacionada à busca por vagas foi associada a menos sinistros causados por distrações ao volante¹¹⁹.

Estratégias de GdM com base na zona, como LEZ e precificação de congestionamento, levaram a reduções no número de sinistros nessas zonas em comparação com outras. A LEZ de Milão e a zona de precificação de congestionamento de Londres registraram menos sinistros envolvendo veículos e pedestres/ciclistas, apesar dos aumentos na participação modal da mobilidade a pé e por bicicleta^{120 121}. Não foi possível encontrar evidências de uma relação entre zonas de tráfego limitado e colisões de veículos; no entanto, a expectativa é que os resultados sejam semelhantes, dadas as restrições semelhantes aos veículos que entram na zona.

A realocação de espaços viários para as pessoas tem uma forte relação com a redução das taxas de sinistros de trânsito e da gravidade e risco das lesões sofridas por pedestres e ciclistas¹²². A probabilidade de que um pedestre ou ciclista se envolva em um sinistro rodoviário diminui à medida que aumenta o número de pedestres e ciclistas nas ruas, um fenômeno frequentemente referido como "segurança em números"¹²³. O estreitamento e/ou a eliminação das faixas de circulação tendem a reduzir a velocidade média nas ruas. Para cada redução de 5 km/h na velocidade, a frequência de sinistros diminui em 15%¹²⁴. Em Seul, o *transit mall* de Yonsei-ro gerou uma redução de 34% nos sinistros de trânsito em comparação com o período anterior à implementação do projeto, e os entrevistados relataram uma maior percepção de segurança ao caminharem pelo corredor¹²⁵.

PROTEÇÃO DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE

Impactos relativos à redução de veículos de ocupação única

A capacidade das estratégias de GdM de efetivamente atraírem as pessoas a optarem por transporte público, bicicletas e por caminhar é, na maioria dos casos, um critério determinante para seu sucesso no longo prazo. Essa migração gera co-benefícios, como a transformação de espaços usados para estacionamento e circulação de veículos em áreas com usos mais produtivos. Pode ser difícil vincular a redução de veículos à precificação de congestionamento, à criação de zonas de tráfego limitado ou à realocação de espaços viários para outros modos de transporte, já que certos deslocamentos ainda podem ser feitos em veículos próprios fora do horário de cobrança (no caso da precificação de congestionamento) ou em rotas alternativas (no caso das zonas de tráfego limitado e da realocação de espaços viários). Ainda assim, menos deslocamentos em automóveis e um aumento da mobilidade a pé, do uso da bicicleta e do transporte público foram relatados em seguida à implementação dessas três estratégias. Os deslocamentos de ônibus para ir ao trabalho aumentaram 37% após a implementação da tarifa de congestionamento em Londres, e o uso de ônibus aumentou em 11% depois da conversão de Yonsei-ro, em Seul,

de uma rua com quatro faixas de circulação em uma área comercial com acesso exclusivo para ônibus¹²⁶. Da mesma forma, Roma viu um aumento de quase 4% no uso de transporte público e um aumento de 1,5% nas viagens de bicicleta e a pé em sua zona de tráfego limitado após a implementação do programa¹²⁷.

A precificação com base nas emissões também encorajou a redução de veículos particulares; no entanto, esse é um resultado temporário, já que muitas pessoas cujos automóveis não se enquadravam nas regras de emissões acabarão por comprar veículos mais limpos que atendam aos requisitos e, assim, voltarão a dirigir. Esse foi o caso em Milão, onde uma tarifa de congestionamento mais rigorosa acabou substituindo a LEZ da cidade, em parte para facilitar uma mudança modal mais sustentada¹²⁸.

Estudos demonstram que bairros compactos geram menos deslocamentos em automóveis (*trip degeneration*) e têm índices mais baixos de propriedade de veículos e de demanda por estacionamento que áreas mais extensas com amplos espaços para estacionar¹²⁹. Isso indica que a disponibilidade limitada de estacionamento fora da via pública e o estacionamento tarifado em via pública, características comuns de zonas urbanas mais compactas, podem resultar na migração para outros modos de transporte, e os índices mais baixos de propriedade de veículos podem estender essa tendência no longo prazo.

Impactos na qualidade do ar e na saúde

Com frequência, as estratégias de GdM são vistas como uma forma de melhorar a qualidade do ar urbano e os indicadores de saúde relacionados. As emissões veiculares, incluindo os índices de MP e de NOx, são perigosas para a saúde humana e podem levar a uma série de complicações respiratórias. Anualmente, mais mortes estão relacionadas à poluição do ar em todo o mundo que a sinistros de trânsito¹³⁰. A poluição sonora, que tem sido associada a distúrbios do sono e estresse, no curto prazo, e a distúrbios de aprendizagem, queda da produtividade, perda de audição e doenças cardíacas, no longo prazo, também é citada como um resultado negativo para a saúde gerado pelo alto volume de tráfego¹³¹.

Menos quilômetros rodados em busca de vagas resultantes de programas de estacionamento com base na demanda podem reduzir as emissões veiculares, mas a ligação entre esses programas e a qualidade geral do ar ainda não foi avaliada extensivamente. Conforme mencionado anteriormente, fatores que podem promover a falta de compreensão, como, por exemplo, o clima, podem dificultar a determinação de uma relação direta entre intervenções como o estacionamento baseado na demanda e mudanças na qualidade do ar. As zonas de baixa emissão tiveram impactos variados na qualidade do ar com base em sua severidade: por exemplo, a LEZ original de Londres não teve impacto significativo nos índices de MP ou NOx, mas a zona de emissão ultrabaixa (ULEZ) reduziu os MPs em

118 [parkDC: Penn Quarter/Chinatown Parking Pricing Pilot.](#)
119 [SFpark: Pilot Project Evaluation.](#)
120 [Urban Road Pricing: A Comparative Study on the Experiences of London, Stockholm and Milan.](#)
122 [Appendix B19: Cordon Congestion Tolls in Moving Los Angeles: Short-Term Policy Options for Improving Transportation.](#)
123 [Effects of Different Urban Traffic Mitigation Actions on Cities' Noise Levels.](#)
124 [Road Diet for a More Active Street.](#)
125 [Road Diet for a More Active Street.](#)

126 [Road Diet for a More Active Street.](#)
127 [Piano Generale del Traffico Urbano di Roma Capitale.](#)
128 [Milan: Area C: Fewer Cars, More Public Spaces, Better Life for All.](#)
129 [Trip and Parking Generation Rates for Different Housing Types: Effects of Compact Development.](#)
130 [A Beginner's Guide to NOx, NO, and NO2 as Air Pollutants.](#)
131 [Environmental Noise Pollution in the United States: Developing an Effective Public Health Response.](#)

13% e os NOx em 31%. A LEZ de Madrid gerou uma redução de 38% nos índices de NOx e uma redução de 32% em NOx em comparação com 2018, os níveis mais baixos que a cidade já registrou desde 2012¹³². As LEZ de Berlim e de outras cidades alemãs, algumas das quais se aplicam apenas a veículos pesados, tiveram efeitos mais modestos sobre os níveis de NO (12% de redução em Berlim e 4%, no máximo, em 17 cidades alemãs)^{133 134}. A precificação de congestionamento mostrou impactos semelhantes na qualidade do ar: em Londres, observou-se uma redução de 18% nos índices de NOx e uma redução de 22% em MP. Poucas avaliações da qualidade do ar foram realizadas antes e depois dos projetos de realocação de espaços viários, embora seja possível inferir uma redução das emissões veiculares a partir da redução no número de veículos. Por exemplo, as ruas internas da superquadra Gràcia, em Barcelona, tiveram uma redução de 40% no volume de tráfego em comparação com uma redução de 26% observada nas áreas circundantes¹³⁵. Além disso, um estudo recente verificou que, se todo o plano das superquadras for implementado, a cidade pode evitar 700 mortes prematuras por poluição do ar e sonora a cada ano¹³⁶.

Não foi possível provar que programas de precificação com base nas emissões e de precificação de congestionamento reduzam a poluição sonora – os programas de Estocolmo e Londres não registraram reduções observáveis de ruído proveniente do tráfego. Alguns estudos indicam que as zonas de tráfego limitado podem reduzir a poluição sonora se restringirem o acesso de veículos de carga e outros veículos pesados. Em Nápoles, pesquisas e entrevistas demonstraram que os residentes observaram níveis reduzidos de ruído após a implementação da zona de tráfego limitado da cidade, mas o ruído voltou aos níveis anteriores à implementação depois que a cidade permitiu a entrada de veículos de carga na zona¹³⁷.

Impactos relativos a mudanças climáticas

Estratégias de redução do tráfego também podem ajudar a diminuir os impactos das mudanças climáticas se reduzirem as emissões de gases de efeito estufa (GEE), especificamente o CO₂, NO e o metano. Reformas nos estacionamentos em via pública em São Francisco e na Cidade do México resultaram em reduções significativas nos índices de GEEs nas zonas de estacionamento com base na demanda em comparação a outras partes da cidade. O programa SFpark de São Francisco gerou uma redução de 30% nas emissões de GEEs relacionadas ao tráfego em comparação com uma redução de 6% nas áreas de controle. Na Cidade do México, a redução da VKT relacionada à busca por vagas deve gerar, segundo cálculos, uma redução de 18.000 toneladas de CO₂ anualmente, ou o equivalente a tirar mais de 3.500 veículos particulares das ruas.

Assim como no caso da qualidade do ar, o modelo adotado para a precificação de congestionamento ou com base em emissões terá um grande impacto em sua capacidade de reduzir as emissões de GEEs.

Neste caso também, a LEZ de Londres não teve impacto nas emissões de GEEs, embora a ULEZ – que tem regras mais rígidas – tenha apontado uma redução de 4% em CO₂ nos primeiros seis meses. De fato, embora tenham sido observadas reduções localizadas de emissões de CO₂, as emissões vitalícias podem aumentar se as pessoas substituírem seus veículos antes da frequência ideal de substituição (estimada em 19 anos) para evitar o pagamento nas LEZ, ou se veículos de segunda mão altamente poluentes forem vendidos em locais que não imponham restrições baseadas em emissões¹³⁸. A introdução de restrições mais amplas baseadas em emissões em cidades de PRBs/PRMBs podem, no entanto, mitigar o último risco.

Poucos estudos avaliam a relação entre a realocação de espaços viários para as pessoas e as reduções de emissões de GEEs. No entanto, caminhar e andar de bicicleta são substitutos particularmente atraentes para deslocamentos mais curtos. O uso de veículos para trajetos curtos é bastante ineficiente em termos de uso de combustível devido aos motores frios e aos congestionamentos. Portanto, se as ruas forem projetadas para priorizar a mobilidade a pé e por bicicletas, esses modos se tornarão mais seguros e confortáveis, o que provavelmente resultaria em reduções das emissões¹³⁹.

A redução de emissões de CO₂ resultante do programa ecoParq da Cidade do México foi equivalente a retirar mais de 3.500 veículos particulares das ruas.
FONTE: Héctor Ríos, ITDP México



132 [Madrid Could Become First European City to Scrap Low-Emissions Zone.](#)
133 [People Power and Courts Fight First-Ever Attempt to Scrap Low-Emissions Zone.](#)
[Effectiveness of Low Emission Zones: Large-Scale Analysis of Changes in Environmental NO₂, NO, and NOX Concentrations in 17 German Cities.](#)
134 [Spain's Plan to Create Car-Free "Superblocks" Is Facing Protests.](#)
135 [Changing the Urban Design of Cities for Health: The Superblock Model.](#)
136 [Effects of Different Urban Traffic Mitigation Actions on Cities' Noise Levels.](#)
137

138 [CO₂ Emissions from Cars: The Facts.](#)
139 [Reducing Carbon Emissions Through Transport Demand Management Strategies: A Review of International Examples.](#)

USO EFICIENTE DE RECEITAS E ESPAÇOS

Uso eficiente de receitas

No contexto da concepção das estratégias de redução do tráfego, o uso eficiente de receitas refere-se, em sentido amplo, ao potencial de reequilibrar os subsídios implícitos para os automóveis, investindo mais recursos na melhoria da infraestrutura de transporte público e transportes ativos. Foi demonstrado que a tarifação do estacionamento em via pública com base na demanda gera receitas significativas (ver seção acima sobre a Capacidade de Reduzir o Tráfego: Geração de Receitas), que superam as despesas operacionais dos programas. Em vários casos, uma parte dessas receitas foi dedicada a melhorias hiperlocais no espaço público. Por exemplo, em 2012, o programa ecoParq da Cidade do México gerou receitas da ordem de Mex\$ 58 milhões, dos quais Mex\$ 17,3 milhões foram reinvestidos em melhorias dos espaços públicos e das calçadas no bairro de Polanco, onde o programa de estacionamento foi implementado¹⁴⁰. As reformas de estacionamento fora da via pública também integraram a realocação de receitas: na Cidade do México, receitas de tarifas cobradas de empreendedores que desejavam construir vagas de estacionamento além do limite máximo da cidade (respeitando um teto) são alocadas para melhorias do transporte público e das moradias populares. Também foram geradas receitas substanciais com a cobrança de estacionamento comercial¹⁴¹. Essas receitas são geralmente alocadas para melhorias no transporte público. No entanto, a estratégia de aumentar as tarifas de estacionamento comercial para investir em transporte público não teve sucesso em alguns casos, como em Seattle, onde, em 2014, foi rejeitada a proposta de aumentar o valor do estacionamento comercial da cidade de forma a evitar cortes no serviço do metrô¹⁴².

As receitas geradas de cobranças diretas aos motoristas, como, por exemplo, mediante programas de precificação de congestionamento ou com base em emissões, são frequentemente alocadas para melhorias nas estruturas de transporte público e transportes ativos como forma de gerar apoio público e fornecer alternativas de alta qualidade ao uso de veículos particulares. Na verdade, as receitas de programas de precificação com base nas emissões provavelmente diminuirão ao longo do tempo com a adoção de veículos mais limpos (portanto, menos motoristas precisariam pagar a tarifa), mas as receitas da precificação de congestionamento têm aumentado ao longo do tempo, particularmente se regras mais rigorosas forem integradas ao projeto¹⁴³. Londres usou parte de suas receitas de precificação de congestionamento para melhorar o sistema de ônibus, um modo já amplamente utilizado por muitos viajantes de baixa renda¹⁴⁴. O uso eficiente de recursos não é um elemento inerente de nenhuma estratégia específica, mas pode ser introduzido no modelo, assim como a determinação de priorizar o uso das receitas para melhorias em meios de transporte mais equitativos.

O potencial de geração de receitas pode permitir que as cidades criem instrumentos de investimento específicos para financiar a infraestrutura ou os custos de implementação relacionados. A receita gerada pelo programa pode, então, ser usada para pagar os juros e/ou a parte principal aos investidores. Essa abordagem tem sido usada para financiar projetos de transporte ferroviário de passageiros e rodovias com pedágio.

Uso eficiente do espaço

O espaço nas cidades é finito, e, frequentemente, as ruas não são vistas como o ativo de espaço aberto mais valioso da cidade. Por exemplo, em comparação com faixas viárias de uso geral, as faixas exclusivas de BRT ou de ônibus comuns constituem um uso mais eficiente desses ativos, porque podem servir a mais pessoas com menos externalidades negativas. Da mesma forma, em uma rua urbana movimentada, a definição de zonas de carga é um uso mais eficiente do espaço que a disponibilização de vagas gratuitas. O estacionamento em via pública com base na demanda é mais eficiente que o estacionamento em via pública estático ou gratuito, porque incentiva a rotatividade e reduz a busca por vagas. Iniciativas de realocação de espaços viários que desestimulem o uso de veículos individuais (ineficientes) e privilegiem modos de alta capacidade (como transporte público) e mais eficientes em termos de espaço (como bicicletas e mobilidade a pé) maximizam o uso do espaço limitado da rua e são mais justas¹⁴⁵.

3.3 CAPACIDADE NECESSÁRIA PARA UMA IMPLEMENTAÇÃO EFICAZ

Para garantir a eficácia dos programas implementados, é necessário que os governos locais tenham uma gestão eficaz e a capacidade de solucionar problemas¹⁴⁶. Esses recursos incluem:

- Conscientização e apoio dos tomadores de decisão (visão);
- Capacidade técnica dos servidores municipais (e/ou capacidade de contratar consultores) para facilitar a adoção e implementação de políticas, redigir contratos e conduzir o planejamento, a concepção e a implementação de programas relacionados;
- Instituições fortes e capacidade de criar estruturas, quando apropriado, para coordenar e planejar ações;
- Financiamento para implementação, operação e manutenção do projeto.

Para implementar políticas com eficácia, as cidades devem compreender os requisitos políticos, técnicos e de financiamento de diferentes políticas de GdM, bem como as próprias limitações da capacidade do governo. Com base na literatura disponível e nas informações obtidas em entrevistas com especialistas internos e externos, consideramos os seguintes conceitos no contexto dos requisitos de capacidade para a implementação eficaz de políticas de redução do tráfego: preocupações com vigilância e privacidade de dados; necessidades tecnológicas; complexidades políticas; e necessidade de investimento público inicial (para mais detalhes sobre esses conceitos, ver apêndice B).

140 [Impacts of the ecoParq Program on Polanco: Preliminary Overview of the Parking Meter System After One Year Running, Mexico City](#)
141 [Got Rid of a Ridiculous Subsidy for Drivers, and Other Cities Should Too](#)
142 [The Case for a Tax on Parking Lots](#)
143 [London Congestion Charge: What Worked, What Didn't, What Next](#)
144 [Income-Based Equity Impacts of Congestion Pricing—A Primer](#)

145 [Transit Street Design Guide: Designing to Move People](#)
146 [Institutional Capacity-Building in Urban Planning and Policy-Making for Sustainable Development: Success or Failure?](#)

Pune realocou o espaço público para pedestres e ciclistas ao longo de muitas vias principais, inclusive a DP Road, mostrada aqui.
FONTE: ITDP Índia



VONTADE POLÍTICA

É necessária vontade política para fazer avançar qualquer estratégia com objetivo de reduzir o tráfego. Ao tentar promover tais estratégias, é fundamental identificar autoridades que promovam o conceito e compreender o grau de complexidade política ou burocrática envolvida (por exemplo, o escopo do problema é multi-jurisdicional e/ou regional? Quais grupos de interesses podem resistir ou apoiar a ideia de tornar o custo de dirigir mais explícito?).

Cultivar a vontade política muitas vezes requer:

1

IDENTIFICAÇÃO DE PATRONOS POLÍTICOS E TÉCNICOS CAPACITADOS EM POSIÇÕES-CHAVE

Os patronos, ou autoridades interessadas em defender e promover o conceito, podem ajudar a introduzir e levar adiante uma estratégia de GdM promovendo credibilidade aos olhos dos aliados e apaziguando eventuais opositores. Ao mesmo tempo, é útil desenvolver a base de conhecimento dos técnicos do setor público que podem influenciar diretamente o entendimento interno e as mensagens. Seu interesse e curiosidade sobre as questões subjacentes podem ser um gancho para seu engajamento e aliança.

2

CONTEXTUALIZAÇÃO DAS NARRATIVAS DAS ESTRATÉGIAS NO ÂMBITO DO CLIMA POLÍTICO LOCAL

Compreender o clima político e cultural atual é importante para selecionar as opções de políticas mais promissoras, bem como promover a adoção de reformas de políticas públicas. Os contextos – incluindo fatores políticos, logísticos, demográficos, econômicos e culturais – diferem de uma cidade para outras¹⁴⁷. Assim, as lições aprendidas em um contexto não necessariamente serão aplicáveis a outros. Com isso em mente, devem ser elaboradas mensagens relativas às estratégias de GdM que reflitam o contexto e o ambiente específicos de cada cidade. Sempre que possível, os objetivos devem estar alinhados a outras prioridades políticas atuais. Da mesma forma, podem ser desenvolvidas narrativas sobre a redução do tráfego como uma solução para os desafios que os líderes políticos estão tentando enfrentar, ou como uma solução que promova seus objetivos políticos declarados. Por exemplo, se um político ou governante eleito se preocupar menos com questões ambientais e mais com a economia local, a narrativa da estratégia deve enfatizar os ganhos econômicos potenciais da redução do congestionamento. Independentemente de seu conteúdo, as narrativas devem ser simples, viáveis e vendáveis. Elas não devem conter argumentos excessivamente complexos ou moralistas.

| | Preocupações com privacidade | Necessidades tecnológicas | Complexidades políticas | Investimento público inicial | Capacidade necessária para uma implementação eficaz |
|--|------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|---|
| REFORMA DE ESTACIONAMENTOS (EM VIA PÚBLICA E FORA DELA) | NENHUMA | ●● | ●● | ●● | MÉDIA |
| PRECIFICAÇÃO DE ESTACIONAMENTO COMERCIAL | NENHUMA | NENHUMA | ●● | ● | BAIXA |
| PRECIFICAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO E COM BASE EM EMISSÕES | ●● | ●● | ●●● | ●●● | ALTA |
| REALOCAÇÃO DE ESPAÇOS VIÁRIOS PARA AS PESSOAS | NENHUMA | ● | ●● | ● | BAIXA |
| ZONA DE TRÁFEGO LIMITADO | ●● | ●● | ●●● | ●●● | MÉDIA |

● Baixa ●● Média ●●● Alta

REALOCAÇÃO DE ESPAÇOS VIÁRIOS PARA AS PESSOAS

CAPACIDADE
NECESSÁRIA PARA
UMA IMPLEMENTAÇÃO
EFICAZ:

BAIXA

Projetos de pedestrianização, *transit malls* e ruas completas foram implementados com sucesso em uma grande variedade de cidades, inclusive em países de renda baixa e países de renda média baixa (PRBs e PRMBs). Essas estratégias exigem tecnologia mínima para operar (nos *transit malls* e nas ruas para pedestres, pode ser necessário instalar pilares baixos (*bollards*) ou cancelas de acesso, que possam ser acionados por veículos de emergência, por exemplo). Algumas podem até mesmo ser implementadas sem qualquer tecnologia, usando cones, tinta e mobiliário urbano. Essas abordagens não geram preocupações com a privacidade e não cobram pelo acesso; devido a isso, geram menos resistência do público que outras estratégias de GdM que podem ser vistas como punitivas. Em cidades onde os deslocamentos a pé já respondem por uma parte considerável dos movimentos e onde a segurança para pedestres e ciclistas não é subpriorizada, pode haver um apoio maior para esse tipo de política. Estudos de caso bem documentados de realocação de espaços viários para pessoas em cidades de PRBs e PRMBs – como Buenos Aires e Pune, por exemplo – e guias detalhados, tais como o kit de ferramentas Complete Streets Framework¹⁴⁸, do ITDP Índia, e o kit de ferramentas de transporte não motorizado¹⁴⁹, do ITDP África, oferecem referências para a implementação de projetos semelhantes em outros países. Assim, a capacidade necessária para uma implementação eficaz é baixa.

Será necessária mais capacidade para elaborar planos que guiem a implementação da realocação de espaços viários, o que normalmente inclui ações como definição de metas, envolvimento das partes interessadas e elaboração e adoção de políticas públicas¹⁵⁰. Recomenda-se que os governos locais coordenem com as principais partes interessadas de agências e órgãos públicos, serviços de utilidade pública e outras áreas relacionadas para que essas contribuam com seus conhecimentos e experiências em políticas ou projetos. O desenvolvimento de um plano diretor para ruas que priorizem as pessoas ajudará a garantir que os projetos se conectem para formar uma rede; definam diretrizes e padrões mínimos; e garantam financiamento de longo prazo para sua implementação e manutenção.

Os governos também precisarão comunicar com eficácia os benefícios da realocação dos espaços viários às empresas e ao público em geral. Em alguns casos, intervenções temporárias com materiais flexíveis e de baixo custo podem ser implementadas, reduzindo os custos iniciais e permitindo que as pessoas observem e interajam fisicamente com ambientes restritos aos veículos. Será mais fácil para essas intervenções se tornarem permanentes depois que as pessoas tiverem a oportunidade de experimentar o modelo e fornecer *feedback* sobre o que funciona e o que pode ser melhorado. Uma abordagem de implementação gradual (por exemplo, quarteirão por quarteirão, ou bairro por bairro) também pode ajudar a gerenciar os custos, e a definição de linhas de base e coleta de dados durante essas intervenções temporárias ajudam a destacar seus benefícios.

REFORMAS DE ESTACIONAMENTO

CAPACIDADE
NECESSÁRIA PARA
UMA IMPLEMENTAÇÃO
EFICAZ:

MÉDIA

Reformas de estacionamento em via pública e fora dela requerem um nível moderado de capacidade para que sua implementação seja bem-sucedida. A tarifação com base na demanda requer níveis mais baixos de capacidade, porque a tecnologia necessária é acessível e econômica e praticamente não apresenta problemas de privacidade. Embora o conceito de tarifação com base na demanda possa ser novo para alguns motoristas, muitas pessoas que moram em cidades maiores já estão familiarizadas com a ideia de pagar para estacionar perto de destinos de alta densidade. Estudos de caso bem documentados sobre programas já implementados de estacionamento com base na demanda e outras reformas complementares podem fornecer orientações úteis para a concepção e avaliação de programas semelhantes em outros locais. Há certo consenso de que reformas de estacionamento servem como políticas de entrada: são mais fáceis de implementar que políticas mais complexas, como, por exemplo, precificação de congestionamento; e, uma vez implementadas, podem promover mais abertura para a introdução de reformas mais complexas.

O estacionamento com base na demanda exige certo investimento inicial em novas tecnologias, como medidores e sensores de estacionamento inteligentes. No entanto, esse equipamento é relativamente barato e tende a ser aceito pelo público, porque as pessoas costumam ter familiaridade com o funcionamento dos parquímetros. Sensores inteligentes usados para implementar programas de estacionamento com base na demanda também podem tornar mais eficiente a fiscalização de parquímetros que não tenham sido pagos ou que estejam com o horário vencido. Por meio de um aplicativo móvel, os fiscais de estacionamento podem visualizar automaticamente a localização dos parquímetros não pagos ou com pagamento vencido em que houver um veículo estacionado, em vez de circular por vários quarteirões para localizar eventuais infratores¹⁵¹. Esse sistema mais eficiente poderia permitir que as cidades reduzissem o número de fiscais.

A complexidade política para implementar os estacionamentos com base na demanda é moderada. A oferta de estacionamento não precisa ser alterada (pelo menos no curto prazo). As pessoas que tiverem flexibilidade para realizar seus deslocamentos fora dos horários de pico e/ou estacionar em locais menos caros, podem evitar as tarifas mais altas. No entanto, pressões políticas (em cidades como Bogotá, por exemplo) impediram completamente o aumento dos preços dos estacionamentos. Há certa resistência pública quando a população crê que os governos municipais estejam implementando programas de estacionamento com base na demanda e aumentando os preços do estacionamento somente para aumentar as receitas municipais. Essa crítica pode ser combatida se os governos forem transparentes em relação à parcela das receitas necessária para operar o sistema e dedicarem as receitas excedentes a programas específicos. Por exemplo, o programa ecoParq da Cidade do México investiu a receita excedente das tarifas de estacionamento em calçadas e outras melhorias na infraestrutura de pedestres no bairro de Polanco, onde o programa estava operando. Este tipo de reinvestimento local das receitas pode aumentar a aceitação pública e a vontade política¹⁵².

148 <https://www.itdp.in/resource/complete-streets-framework-toolkit/>
149 <https://nmttoolkit.itdp.org/guide/introduction/>
150 Complete Streets: Policy Workbook.

151 [SFpark Pilot Project Evaluation.](#)
152 [Parking Reform Has Big Implications for Sustainable Transit—and for Ride-Hailing, too.](#)

TARIFAÇÃO DO ESTACIONAMENTO COMERCIAL

CAPACIDADE
NECESSÁRIA PARA
UMA IMPLEMENTAÇÃO
EFICAZ:

BAIXA

As tarifas de estacionamento comercial são uma forma direta de limitar a oferta de vagas e gerar receita. O sistema é relativamente barato e simples de implementar, não requer tecnologia adicional e não apresenta problemas de privacidade. Embora o custo do estacionamento comercial seja normalmente repassado aos consumidores, ele é embutido nas tarifas de estacionamento que o motorista já está pagando, o que o torna menos visível. A tarifação do estacionamento comercial reduz o excesso de oferta de estacionamento e os lotes de superfície não utilizados ou subutilizados, o que pode ajudar a aumentar a densidade e o potencial para os deslocamentos a pé.

No entanto, as tarifas de estacionamento comercial não têm sido fortemente associadas a mudanças no comportamento dos motoristas (por exemplo, migração para outros modos de transporte). Na verdade, em locais onde são comuns os subsídios de estacionamento (como aqueles oferecidos por empregadores ou embutidos nos custos de habitação), o aumento do custo de estacionamento por meio de tarifas comerciais pode tornar esses subsídios mais valiosos para os motoristas e pode, na verdade, aumentar os deslocamentos¹⁵³. As cidades devem estar cientes desse resultado potencial e considerar a precificação do estacionamento comercial como uma política complementar (à precificação de congestionamento ou com base nas emissões, por exemplo), e não uma solução independente.

Complexidades políticas podem surgir em relação a como garantir que os gestores dos estacionamentos declarem as receitas corretamente. Desafios políticos também podem resultar da capacidade de gerar receitas significativas da cobrança de estacionamento comercial. Por isso, é importante que as cidades – especialmente aquelas que lutam contra a corrupção – sejam transparentes sobre onde serão alocadas essas receitas e criem fundos específicos para abrigá-las. Em muitos casos, as receitas de estacionamento comercial são usadas para melhorar as estruturas de transporte público. O potencial de geração de receitas de programas de tarifação do estacionamento comercial também pode apoiar, de maneira confiável, outras estratégias de GdM, como a realocação de espaços viários.

LIMITED TRAFFIC ZONES + ZEAS

CAPACIDADE
NECESSÁRIA PARA
UMA IMPLEMENTAÇÃO
EFICAZ:

MÉDIA

As zonas de tráfego limitado requerem um alto grau de capacidade para sua implementação eficaz devido a preocupações moderadas com privacidade e a necessidades tecnológicas, bem como à alta complexidade política e à necessidade de investimentos iniciais do governo. Em termos de necessidades tecnológicas, os pontos de acesso às zonas de tráfego limitado podem ser monitorados manualmente por fiscais de trânsito. A Zona de Tráfego Restrito (RTZ) de Teerã operou sem monitoramento automático de entrada até 2015, quando a cidade instalou câmeras ANPR (na sigla em inglês para *Automatic number-plate recognition*)¹⁵⁴. Embora posicionar policiais nas entradas das zonas em vez de investir em tecnologia automatizada seja uma opção, as câmeras têm uma vantagem de eficiência sobre o monitoramento manual, porque podem identificar vários veículos infratores ao mesmo tempo e emitir as multas automaticamente. Comparativamente, quando os guardas de trânsito de Teerã multavam os infratores, muitos motoristas tentavam negociar, o que levava a interrupções no trânsito, para não mencionar a corrupção. A instalação de câmeras resultou em um aumento de quase três vezes nas infrações identificadas; no entanto, alguns motoristas começaram a cobrir a placa de seus carros e a vandalizar os equipamentos com o intuito de evitar multas¹⁵⁵.

O processo de identificação, processamento e envio das multas aos infratores pode envolver vários órgãos públicos ou empresas privadas. Em Teerã, esse processo inclui três setores do governo e duas empresas, o que fez com que as multas não fossem emitidas de forma consistente. Em cidades onde a coordenação entre os setores público e privado não é transparente ou onde a corrupção é generalizada, o processo pode apresentar desafios.

Por fim, os governos precisarão fornecer alternativas de alta qualidade, confiáveis e acessíveis para quando a zona entrar em vigor. Se as pessoas não puderem mais dirigir seus carros até a zona onde trabalham, estudam ou precisam realizar outras tarefas, deve haver alternativas viáveis que não gerem perdas significativas de tempo, aumento de custos ou problemas de segurança. Isso decorre de um princípio comum de planejamento de transporte: todos têm direito a serviços de transporte equitativos¹⁵⁶. Os governos que não têm capacidade – financeira, técnica ou ambas – para fornecer alternativas viáveis ao uso de automóveis podem não ter sucesso na implementação de uma zona de tráfego limitado (LTZ) ou de outras restrições de acesso de veículos. Por exemplo, em Manila, muitas pessoas relataram preferir alterar sua programação (ir para o trabalho mais cedo e voltar mais tarde para casa) para evitar restrições de circulação com base nas placas a ter de usar o transporte público por causa da precariedade dos serviços¹⁵⁷. Os governos também precisam considerar cuidadosamente quais motoristas terão permissão para acessar a zona – e ser transparentes sobre suas decisões. Na maioria das zonas de tráfego limitado da Itália, os residentes, as pessoas com deficiência e os veículos de serviços públicos, como transporte público, táxis e veículos de emergência, podem entrar. As motocicletas também são permitidas. A zona de tráfego limitado de Teerã também permite que servidores públicos adquiram licenças para entrar. Na verdade, 40% dos veículos que circulam na zona de tráfego limitado em Teerã são de propriedade do governo¹⁵⁸.

¹⁵⁴ [Impact of Traffic Zones on Mobility Behavior in Tehran, Iran.](#)

¹⁵⁵ [Challenges of Implementation of Intelligent Transportation Systems in Developing Countries.](#)

¹⁵⁶ [Traffic Congestion Pricing: Methodologies and Equity Implications.](#)

¹⁵⁷ [How Travel Pattern Changes After Number Coding Scheme as a Travel Demand Management Measure Was Implemented.](#)

¹⁵⁸ [Impact of Traffic Zones on Mobility Behavior in Tehran, Iran.](#)

PRECIFICAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO E COM BASE EM EMISSÕES

CAPACIDADE
NECESSÁRIA PARA
UMA IMPLEMENTAÇÃO
EFICAZ:

ALTA

Os programas de precificação de congestionamento e com base em emissões exigem um alto nível de capacidade para sua implementação eficaz, pois envolvem preocupações de privacidade moderadas a altas, além de uma alta complexidade política e investimento governamental inicial. No momento em que este documento foi escrito, somente identificamos exemplos de programas de precificação de congestionamento e com base em emissões em países de renda alta (PRAs). No entanto, a Cidade do México e o Rio de Janeiro estão avaliando a melhor forma de implementar zonas de baixa emissão; e Jacarta e Mumbai estão considerando abordagens de precificação de congestionamento.

Muitos programas de precificação de congestionamento e com base em emissões usam câmeras ANPR (também conhecidas como “câmeras inteligentes”) para fiscalizar as zonas de cobrança. Essas câmeras devem ser posicionadas em cada entrada para escanear as placas de todos os veículos que entrarem, verificando-as em um banco de dados de todos os veículos que se enquadram nas regras (no caso de zonas de baixa emissão - LEZ) ou que dispõem de um passe (no caso da precificação de congestionamento)¹⁵⁹. Isso permite que o sistema avalie rapidamente se um veículo atende aos critérios da zona, se é isento ou se já pagou a tarifa de entrada. Esses bancos de dados podem ser populados com informações de bancos de dados pré-existentes que contenham informações sobre habilitações, normas veiculares, marcas e modelos de veículos e aquisição de passes diários ou anuais para entrar na zona. No caso das LEZ, os residentes e pessoas que circularem regularmente no local são obrigados a registrar seu veículo, mesmo que esteja em conformidade com o padrão de emissões. A manutenção desse banco de dados exige que o governo processe e armazene grandes volumes de dados pessoais.

Em cidades ou países onde os dados pessoais não forem expressamente protegidos por legislação ou onde não houver regulamentos que limitem o uso não autorizado de dados pessoais, ou que determinem o período máximo de retenção de tais dados, os problemas de privacidade causados por câmeras ANPR podem ser frequentes. As preocupações podem ser maiores entre as populações mais vulneráveis, como os imigrantes, que seriam desproporcionalmente afetados se seus dados pessoais (por exemplo, de um banco de dados de carteiras de motorista) fossem usados para outros fins que não a fiscalização da área. No entanto, podem surgir preocupações semelhantes relacionadas à fiscalização e à justiça social, se a zona for fiscalizada manualmente por policiais.

Há alternativas para a identificação automática de veículos que podem ser preferíveis às câmeras ANPR em cidades que estiverem inseguras sobre sua capacidade de proteger dados pessoais. Etiquetas de identificação por radiofrequência (RFID, na sigla em inglês *Radio-frequency Identification*) expostas nos veículos e lidas por dispositivos instalados em vias públicas funcionam de maneira semelhante aos sistemas de câmeras ANPR. Embora as etiquetas RFID gerem menos preocupações relativas à privacidade e ao manuseio de dados, elas são menos eficazes que as câmeras ANPR, porque os veículos sem uma etiqueta RFID não podem ser identificados, o que cria

desafios para a fiscalização¹⁶⁰. Isso foi observado na África do Sul, onde pesquisas demonstraram que 60% dos motoristas não pagam os pedágios eletrônicos baseados em RFID¹⁶¹. A identificação manual de veículos por fiscais de trânsito é outra alternativa, embora possam surgir problemas de suborno e longos congestionamentos nos pontos de entrada (ver seção sobre zonas de tráfego limitado acima). Zonas de baixa emissão e zonas de precificação de congestionamento tendem a ser mais extensas que zonas de tráfego limitado, e, portanto, esses efeitos podem ser ainda mais pronunciados. Além disso, a fiscalização manual pode aumentar os custos em comparação com a implementação de uma solução automatizada de duas maneiras. Primeiramente, as despesas correntes com mão de obra podem ser maiores que o custo de aquisição e operação de câmeras automatizadas. É necessário posicionar fiscais em todas as entradas da zona nos períodos em que a cobrança estiver funcionando. Em segundo lugar, já foi demonstrado que a aplicação manual não detecta mais veículos infratores que um sistema automatizado, o que resulta em menores receitas de multas não aplicadas¹⁶². Portanto, os programas de precificação de congestionamento e com base em emissões podem não operar de maneira ideal em cidades onde a tecnologia de fiscalização não estiver disponível ou é viável.

Em comparação com a cobrança pelo estacionamento, programas de precificação de congestionamento e com base nas emissões podem ser mais difíceis de “vender” para políticos e técnicos, que podem não estar familiarizados com os elementos de concepção dos programas ou outros aspectos operacionais importantes. Os grupos de interesse que se beneficiam dos automóveis, como os serviços de táxi e as empresas de entrega, podem impor forte oposição, especialmente em locais onde a promoção e o apoio ao transporte sustentável forem limitados. Por exemplo, o setor de frete defendeu fortemente a proposta de precificação de congestionamento de Londres, já que a redução dos congestionamentos torna os tempos de entrega mais confiáveis, e os custos são, ao final, repassados aos clientes¹⁶³. Empresas de transporte individual de passageiros, como Uber e Lyft, também expressaram apoio à precificação de congestionamento como forma de reduzir as emissões de transporte¹⁶⁴. Programas bem-sucedidos – em termos de sua capacidade de reduzir os danos causados pela poluição atmosférica – têm se demonstrado mais difíceis de eliminar por parte de líderes políticos. Por exemplo, em 2019, o então recém-eleito prefeito de Madrid enfrentou ampla resistência pública e jurídica ao tentar acabar com o programa Madrid Central, visto que a política havia reduzido os níveis dos NOX em 38% e os níveis de NO2 em 32% em comparação com 2018 – os níveis mais baixos de NO2 da cidade desde 2012¹⁶⁵.

A transparência sobre o uso das receitas também é fundamental. Conforme descreve a subseção anterior, a precificação de congestionamento pode gerar receitas significativas. As cidades precisam ser explícitas sobre como as receitas serão usadas além de cobrir as despesas operacionais. Por exemplo, a estatal Transport for London publica relatórios anuais para aumentar a transparência do processo. Recomenda-se que as cidades definam usos específicos para essas receitas – como melhorar o transporte público e as infraestruturas para mobilidade a pé e por bicicleta, ou compensar os custos dos grupos para os quais o programa pode apresentar ônus desproporcionalmente altos – em vez

160 [Including Congestion Effects in Urban Road Traffic CO2 Emissions Modelling: Do Local Government Authorities Have the Right Options?](#)
161 [Why People Still Refuse to Pay E-Tolls—No Matter What Government Says.](#)
162 [Challenges of Implementation of Intelligent Transportation Systems in Developing Countries.](#)
163 [Sustainable Freight: Impacts of the London Congestion Charge and Low Emissions Zones.](#)
164 [Emissions Zones.](#)
165 [Your Taxi or Uber Ride in Manhattan Will Soon Cost More.](#)

de direcionar todas as receitas para um fundo operacional geral. Também é uma boa prática estabelecer um fundo separado para as receitas, que só possa ser acessado se um projeto atender a certos critérios pré-acordados. Isso foi feito na Cidade do México – não para a precificação de congestionamento, mas para outros programas de transporte: a cidade criou um “fundo de táxis, mobilidade e pedestres” para abrigar as tarifas pagas ao governo local por cada deslocamento feito por empresas de transportes, como Uber e Cabify; e iniciou outro fundo para melhorias dirigidas a pedestres e ciclistas, que reúne as receitas de empresas que atuam no setor de meios compartilhados sem estações (*dockless*) – geralmente bicicletas e patinetes¹⁶⁶.

Por fim, os governos precisarão identificar grupos que possam ser desproporcionalmente afetados por políticas de restrição ao uso de veículos, ou seja, aqueles que não podem comprar veículos mais limpo ou para quem o transporte público e os transportes ativos não sejam alternativas viáveis (por exemplo, certos trabalhadores em regime de turnos, ou pessoas com deficiência). É uma boa prática oferecer apoio a esses grupos para que eles possam, no futuro, cumprir as normas de emissões ou arcar com a tarifa de congestionamento. Cidades como Londres e Paris oferecem subsídios para pequenas empresas e organizações sem fins lucrativos que dependem de automóveis como forma de ajudá-las a cobrir os custos de aquisição de veículos elétricos¹⁶⁷. No entanto, pode ser mais complicado oferecer incentivos a indivíduos, e é necessário planejá-los cuidadosamente para evitar o uso generalizado de recursos públicos para a aquisição de novos veículos. Se forem considerados subsídios para indivíduos, eles devem ser limitados a pessoas de baixa renda e por um prazo determinado, com o propósito de incentivar a adoção de veículos limpos, mas não substituir a responsabilidade da indústria automobilística pela fabricação de veículos mais limpos ao longo do tempo. Da mesma forma, a transição pode ser facilitada se o governo der um tempo maior aos residentes da zona de cobrança para que adquiram veículos compatíveis ou encontrem alternativas viáveis (no caso de uma LEZ), ou se lhes for concedida uma isenção com prazo determinado (no caso da precificação de congestionamento).



Manifestantes se reuniram em 2019 para defender Madrid Central, a zona de tráfego limitado no centro da cidade, contra a intenção do governo recém-eleito de eliminar a zona sem um plano alternativo para reduzir a poluição atmosférica.
FONTE: Thomas Holbach, Wikimedia Commons

166 [People Power and Courts Fight First-Ever Attempt to Scrap Low-Emissions Zone.](#) Apresentação de María Fernanda Rivera Flores, diretora geral de Sistemas de Segurança Viária e Mobilidade Urbana Sustentável, Semovi, 14 de janeiro de 2020.
 167 [Low-Emission Zones Are a Success—But They Must Now Move to Zero-Emission Mobility.](#)

LIÇÕES IMPORTANTES

4

Neste estudo, selecionamos várias estratégias de Gestão da Mobilidade (GdM) que promovem o afastamento do transporte individual, nas áreas de tarifação do estacionamento, precificação de emissões, precificação de congestionamento, zonas de tráfego limitadas e realocação de espaços viários para as pessoas. Avaliamos essas estratégias, usando os critérios a seguir, para ajudar as autoridades municipais a tomarem decisões mais fundamentadas que levem em consideração suas necessidades e a capacidade disponível:

- 1) **Como a estratégia contribui para metas individuais de redução do tráfego** que melhorem o bem-estar (por exemplo, a redução de veículos de ocupação única, menos quilômetros rodados ou incentivo a uma frota de veículos mais limpa). Como as cidades têm prioridades diferentes em relação a esses resultados, não fornecemos uma classificação resumida para esses critérios;
- 2) **Como a estratégia contribui para as metas de transporte sustentável** de melhorar o acesso, manter a segurança, proteger o meio ambiente e a saúde humana e usar os recursos de forma eficiente;
- 3) **A capacidade necessária** para uma implementação eficaz.

| | | Relação com habitabilidade e sustentabilidade * (ver 3.1 e 3.2) | Capacidade necessária para uma implementação eficaz (ver 3.3) |
|---|--|---|---|
| REFORMAS DE ESTACIONAMENTO | TARIFICAÇÃO COM BASE NA DEMANDA | MÉDIA | MÉDIA |
| | REFORMA DE ESTACIONAMENTOS FORA DA VIA PÚBLICA | BAIXA | |
| PRECIFICAÇÃO DE ESTACIONAMENTO COMERCIAL | | BAIXA | BAIXA |
| PRECIFICAÇÃO COM BASE NAS EMISSÕES | ZONA DE BAIXA EMISSÃO | BAIXA | ALTA |
| E PRECIFICAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO | REFORMA DE ESTACIONAMENTOS FORA DA VIA PÚBLICA | ALTA | |
| REALOCAÇÃO DE ESPAÇOS VIÁRIOS PARA AS PESSOAS | | ALTA | BAIXA |
| ZONA DE TRÁFEGO LIMITADO | | MÉDIA | MÉDIA |

*A avaliação considera até que ponto cada estratégia contribui para as metas de habitabilidade, identificadas em 3.1, e os objetivos de transporte sustentável, identificados em 3.2.

Juntas, essas avaliações resultaram nas seguintes lições importantes:

Lição importante
1

A implementação conjunta de várias estratégias de gestão da mobilidade (GdM) maximiza os impactos e reduz os desafios potenciais relacionados à vontade política e à equidade.

Há poucos exemplos de cidades que implementaram várias estratégias em conjunto, embora essa abordagem venha ganhando força. Em particular, a iniciativa Ruas Verdes e Saudáveis do grupo C40 reconhece o papel do aumento dos deslocamentos a pé, de bicicleta e em transporte público na redução do uso de veículos particulares poluentes e incentiva os prefeitos a promover a eletrificação das frotas de ônibus e outros veículos públicos, além de estratégias complementares para reduzir as emissões e a VKT¹⁶⁸.

As estratégias com cobranças têm a vantagem de gerar receitas consideráveis, dependendo do projeto, o que comprovadamente cobre os custos operacionais e também financia melhorias em estruturas para pedestres, ciclistas e usuários do transporte público – projetos que, de outra forma, não teriam recebido financiamento. A geração de receitas pode ser um atrativo para as cidades com orçamentos limitados. No entanto, além de cobrir os custos operacionais, as receitas geradas por estratégias com cobranças devem ser usadas para solucionar problemas de equidade, compensando os ônus para pessoas de baixa renda e outros grupos que possam ser desproporcionalmente afetados pelas políticas de precificação. Isso pode ajudar a resolver as preocupações sobre a regressividade, que, muitas vezes, surgem como resultado de estratégias com cobranças.

As estratégias sem cobranças, embora não sejam capazes de gerar receitas diretamente, têm demonstrado a capacidade de estimular a atividade econômica e reduzir os custos sociais decorrentes de sinistros de trânsito e mortes. Isso também pode ser atraente para cidades com aversão a riscos, que podem não estar dispostas a se comprometer com um programa de precificação de congestionamento em grande escala, por exemplo. Como essas estratégias não impõem custos aos motoristas, elas podem ser menos desafiadoras de implementar, politicamente, em comparação a estratégias com cobranças, especialmente em cidades com uma alta proporção de pedestres. No entanto, as mudanças de comportamento podem não ser observadas tão rapidamente ou em tão grande escala em comparação com as estratégias com cobranças, uma vez que os motoristas podem continuar a usar seus carros, embora com menos conveniência.

A implementação de estratégias com e sem cobranças como parte de uma política mais ampla de redução do tráfego pode ajudar a maximizar os benefícios de ambas, ao mesmo tempo em que reduz as resistências políticas ou públicas. A concepção de uma política abrangente de GdM também pode oferecer mais transparência sobre o uso das receitas geradas pelas políticas com cobranças, como, por exemplo, apoiar outras intervenções. A realocação dos espaços viários, por exemplo, não apenas restringe o acesso de veículos, mas também melhora as condições para quem não usa automóveis.

Lição importante
2

A realocação de espaços viários para as pessoas deve ser considerada parte de uma estratégia mais ampla de redução do tráfego, especialmente onde a capacidade for limitada.

A realocação de espaços viários nem sempre é a primeira estratégia considerada para a redução do tráfego; no entanto, demonstrou-se que ela favorece o uso de modos mais sustentáveis. A redução física do espaço para veículos nas ruas torna o ato de dirigir menos conveniente e as opções de modos ativos e transporte público mais rápidas, seguras e agradáveis. Reformas das vias públicas que não priorizem os veículos (sem proibi-los completamente ou cobrar dos motoristas) podem incentivar a aceitação pública. A adoção gradual – começando com a modificação dos corredores ou interseções principais e expandindo as intervenções ao longo do tempo – pode garantir o desenvolvimento de uma rede de ruas prioritárias para pedestres, ciclistas e transporte público, aumentando seu impacto e a capacidade de fornecer uma alternativa viável ao uso de veículos particulares. Da mesma forma, as realocações de espaços viários podem ser implementadas gradualmente, ao passo que as zonas de baixa emissão ou as zonas de precificação de congestionamento dependem de uma escala significativa para que sejam eficazes. Além disso, a realocação de espaços viários não gera as preocupações com transparência ou requisitos tecnológicos de outras estratégias de redução do tráfego. Ademais, em locais onde a participação modal de veículos particulares for baixa, como costuma ser o caso em muitas cidades de PRBs/PRMBs, a realocação de espaços viários para as pessoas restringe o uso de veículos particulares e, ao mesmo tempo, melhora a segurança e o conforto para a maioria das pessoas que já transitam a pé, de bicicleta ou em transporte público.

Lição importante
3

A presença de alternativas de transporte é fundamental, especialmente quando a maioria ou todos os veículos particulares são banidos de determinadas zonas.

Os impactos de qualquer estratégia de redução do tráfego serão reforçados por melhorias nas infraestruturas para mobilidade a pé, por bicicleta e por transporte público. Sem essas alternativas, as pessoas que puderem arcar com os custos (financeiros ou de tempo) de dirigir seus próprios carros continuarão a fazê-lo; e aqueles que não puderem, sofrerão um impacto desproporcional em sua capacidade de acessar certos destinos. O fornecimento de alternativas acessíveis e confiáveis ao uso de automóveis particulares é frequentemente citado como um requisito para promover mais equidade ao implementar qualquer estratégia de GdM¹⁶⁹. Além disso, ao usar as receitas geradas por estratégias com cobranças (como a precificação de congestionamento ou o estacionamento em via pública com base na demanda) para financiar diretamente melhorias locais na mobilidade ativa e no transporte público, o governo torna essas estratégias, que poderiam ser vistas como regressivas, mais progressivas¹⁷⁰.

Se a capacidade for limitada, a adoção de estratégias de GdM pode ser gradual.

As cidades com capacidade mais limitada devem considerar alternativas para as estratégias para redução do tráfego de alto custo e alta tecnologia, pelo menos para começar, já que estratégias de baixo custo e baixa tecnologia comprovaram ter sucesso na redução da demanda por automóveis particulares. Na verdade, projetos de realocação de espaços viários, cuja implementação não requer altos níveis de capacidade, podem ser um primeiro passo para catalisar a migração rumo a modos de transporte sustentáveis, estabelecendo uma rede de opções de alta qualidade para pedestres, ciclistas e usuários de transporte público e diminuindo a priorização dos automóveis. Em seguida, podem ser adotadas estratégias com capacidade e custos moderados, como reformas de estacionamento e zonas de tráfego limitado, mantendo o interesse em reduzir o uso de automóveis e começando a gerar receitas para expandir e melhorar as opções de transporte sustentável. Tanto a realocação dos espaços viários quanto a tarifação do estacionamento em via pública podem ser implementados de forma gradual, conforme necessário, o que pode facilitar a palatabilidade política e a aceitação pública. Por fim, quando a rede for grande o suficiente e a capacidade for mais robusta, estratégias de alta tecnologia e alto custo, como zonas de precificação de congestionamento e com base em emissões, podem ser adotadas de forma mais profunda, ancoradas em uma rede confiável de alternativas de transporte sustentável.

APÊNDICE A: RECURSOS DE CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

- Banco Asiático de Desenvolvimento. (2011). [Parking Policy in Asian Cities](#).
- Banco Interamericano de Desenvolvimento. (2013). [Practical Guidebook: Parking and Travel Demand Management Policies in Latin America](#).
- ITDP. (2014). [Shared Parking](#).
- ITDP. (2015). [Parking Basics](#).
- ITDP China. (2015). [Parking Guidebook for Beijing](#).
- ITDP Índia. (2014). [Park It Right! How Smart Management Can Help Us Solve Our Parking Woes](#).
- ITDP México. (2014). [Less Parking, More City: A Case Study in Mexico City](#).
- ITDP México. (2015). [Menos Cajones Más Ciudad](#) [Video].
- Instituto de Políticas de Transporte de Victoria. (2018). [Parking Management: Strategies for More Efficient Use of Parking Resources](#).

ESTACIONAMENTO

ZONAS DE BAIXA EMIÇÃO E PRECIFICAÇÃO COM BASE NAS EMIÇÕES

- Grupo C40. (2019). [How to Design and Implement a Clean Air or Low Emission Zone](#).
- WRI. (2017). [Study on International Practices for Low Emission Zone and Congestion Charging](#).

PRECIFICAÇÃO DE CONGESTIO- NAMENTO

- Banco Asiático de Desenvolvimento e GIZ. (2015). [Introduction to Congestion Charging: A Guide for Practitioners in Developing Cities](#).

REALOCAÇÃO DE ESPAÇOS VIÁRIOS PARA AS PESSOAS

- ITDP. (2017). [TOD Standard](#).
- ITDP. (2018). [Pedestrians First: Tools for a Walkable City](#).
- ITDP África. (sem data). [How to Develop Non-motorised Transport Strategy or Policy](#).
- ITDP África. (2018). <https://africa.itdp.org/publication/africa-streets-walking-cycling/>
- ITDP Índia. (2019). [Complete Streets Framework](#).
- NACTO/GDCI. (2016). [Global Street Design Guide](#).
- Streetmix. (n.d.). [Streetscape Design Tool](#).

APÊNDICE B: DEFINIÇÕES DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA SEÇÃO 3.3

Preocupações com vigilância e privacidade de dados

O modelo de algumas estratégias de gestão da mobilidade (GdM) pode gerar preocupações sobre a capacidade dos governos de proteger a privacidade das pessoas, manter a integridade dos dados ou evitar o compartilhamento impróprio de dados. Por exemplo, os programas de precificação de congestionamento existentes em Estocolmo, Singapura, Milão e outros lugares usam câmeras de reconhecimento automático da placa (ANPR, sigla em inglês Automatic number-plate recognition) ou tecnologia semelhante para identificar os veículos sem uma unidade de bordo (OBU) que entrem na zona de precificação de congestionamento. Questões de privacidade relacionadas à capacidade de identificar indivíduos com base nos padrões de deslocamento de seus veículos ou o uso das placas para rastrear grupos marginalizados, como imigrantes, podem levar a uma rejeição desse modelo de estratégia de GdM¹⁷¹.

Necessidades tecnológicas

Algumas estratégias de GdM dependem de tecnologias específicas para que sejam bem-sucedidas. Por exemplo, medidas de precificação de áreas delimitadas (cordon pricing) e com base na distância podem exigir a instalação de OBUs em cada veículo para que a cobrança seja correta, ou podem depender de câmeras ANPR para identificar os veículos sem uma OBU. Outras tecnologias, como parquímetros e sensores inteligentes, são usados para operar programas de estacionamento com base na demanda. A falta de acesso a essas e outras tecnologias caras, como sistemas inteligentes de transporte (ITS, na sigla em inglês para Intelligent Transportation System), pode impedir a implementação bem-sucedida de certas estratégias de GdM. Além disso, embora essas tecnologias possam ajudar a automatizar os aspectos operacionais das estratégias, elas apresentam custos monetários e podem gerar questionamentos sobre a privacidade, o que poderia reduzir a aceitação pública.

Complexidades políticas

As complexidades políticas referem-se à viabilidade de projetar e implementar determinada estratégia de GdM, dada a disposição política atual e histórica de fazê-lo. Por exemplo, embora as estratégias com cobranças possam ser atraentes do ponto de vista econômico, sua aprovação tem sido difícil do ponto de vista político, porque certos indivíduos e grupos têm resistido a pagar pelo que anteriormente era gratuito. Estratégias sem cobranças também apresentam complexidades políticas, conforme demonstraram as contestações judiciais de motoristas parisienses após o prefeito impedir a circulação de veículos ao longo do rio Sena¹⁷².

Investimento público inicial

Algumas estratégias de GdM são mais caras de implementar e manter do que outras, especialmente se novas tecnologias ou sistemas tiverem de ser instalados. O programa de precificação de congestionamento de Londres exigiu US\$ 214 milhões em investimento inicial, mas gerou quase US\$ 4 bilhões em receitas em seus primeiros 10 anos de operação¹⁷³. A necessidade inicial de investimentos públicos significativos pode levar a uma reação da população, especialmente se também houver cobranças para os motoristas. Portanto, é importante comunicar claramente como a estratégia de GdM melhorará o dia a dia das pessoas. A transparência sobre o uso das receitas também pode ajudar a promover sua aceitação social. Deve ser priorizado o financiamento de benefícios concretos, que possam ser observados localmente no curto prazo, embora algumas receitas devam ser reservadas para projetos sistêmicos de longo prazo¹⁷⁴.



CONTATO

**INSTITUTO DE
POLÍTICAS DE TRANSPORTE E
DESENVOLVIMENTO**

**9 East 19th Street, 7th Floor
New York, NY 10003**

Tel.: + 1-212-629-8001

E-mail: mobilidade@itdp.org

Site: www.itdp.org