

Oportunidades criadas pelas Zonas de Baixa Emissão: Análise aprofundada da gestão da mobilidade para cidades inclusivas



INTRODUÇÃO

AUTORA PRINCIPAL

Dana Yanocha

ITDP GLOBAL

AUTORES

Yeojin Kim

ITDP GLOBAL

Jacob Mason

ITDP GLOBAL

REVISORES

Aimee Gauthier

ITDP GLOBAL

Heather Thompson

ITDP

Iuri Moura

ITDP BRASIL

Iwona Alfred

ITDP GLOBAL

Kathleen Letchford

ITDP

Lorena Freitas

ITDP BRASIL

Michael Kodransky

ITDP ESTADOS UNIDOS

Michael Tanuhardjo

ITDP INDONÉSIA

Parin Visariya

ITDP ÍNDIA

Shaokun Liu

ITDP CHINA

Yanwen Huang

ITDP CHINA

Eventuais erros ou falhas no produto final são de responsabilidade exclusiva dos autores.

PUBLICADO EM INGLÊS EM FEVEREIRO DE 2023.

TRADUÇÃO EM PORTUGUÊS PUBLICADA EM AGOSTO DE 2023.

IMAGEM DA CAPA:

As zonas de baixa emissão podem transformar e abrir espaços públicos. Zapopan, Jalisco, México.

FONTE: Chris K.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
1 DEFINIÇÃO DE ZONAS DE BAIXA EMISSÃO	4
Definição	4
Restrição de veículos altamente poluentes	6
Criação da zona	8
2 O QUE SABEMOS SOBRE OS RESULTADOS DAS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO	10
Qualidade do ar	10
Geração de receitas	12
Renovação da frota	13
3 O QUE PODE IMPULSIONAR O SUCESSO DAS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO?	14
Projeto equitativo	16
Componentes estratégicos das zonas de baixa emissão	18
Reformulação de ruas, melhorias nos serviços e incentivos financeiros	19
Reformulação de ruas	19
Melhorias nos serviços	20
Incentivos	21
Reforma dos estacionamentos e dos usos do solo	22
Subzonas mais rígidas ou fases futuras	23
APÊNDICE	
Exemplos de zonas de baixa emissão	26

INTRODUÇÃO

Diversas cidades ao redor do mundo estão enfrentando desafios complexos e multidimensionais: aumento do transporte motorizado e dos congestionamentos, degradação da qualidade do ar e impactos devastadores das mudanças climáticas. A mitigação desses desafios exige soluções ousadas e abrangentes que reduzam a demanda por automóveis (e os resultados negativos associados a eles) e incentivem a transição para veículos elétricos, aumentando os investimentos em transporte público coletivo e em estruturas para ciclistas e pedestres. Essas medidas são essenciais para descarbonizar o setor de transporte e evitar os impactos mais catastróficos das mudanças climáticas¹. As zonas de baixa emissão (LEZ, na sigla em inglês para *low emission zones*) são uma ferramenta importante, que as cidades devem considerar em seu processo de transição e mudança. Embora o objetivo primário das zonas de baixa emissão seja melhorar a qualidade do ar, elas têm o potencial de catalisar uma transição mais rápida para veículos elétricos e incentivar um desenvolvimento mais compacto que facilite os deslocamentos a pé, em bicicleta e em transporte público coletivo.

O entusiasmo pelas zonas de baixa emissão vem crescendo. Dados de 2022 indicam a presença de mais de 320 zonas de baixa emissão na Europa, o que representa um aumento de 40% desde 2019. Também há exemplos bem-sucedidos fora da Europa, como em Haifa, Seul e várias cidades chinesas². Muitas outras cidades, entre as quais Rio de Janeiro, Bogotá, Jacarta, Cidade do México e Cidade do Cabo, comprometeram-se a criar zonas de baixa (e zero) emissão como parte da iniciativa Ruas Verdes e Saudáveis do grupo C40³. À medida que mais e mais cidades consideram projetar e implementar zonas de baixa emissão, é importante entender o que são (e o que não são) essas zonas, quais impactos podem gerar e como garantir sua equidade e sucesso.

Bogotá planeja criar uma zona de baixa emissão e já começou a realocar o espaço das ruas para bicicletas e transporte público coletivo.
FONTE: Carlos Felipe Pardo via Flickr.





DEFINIÇÃO DE ZONAS DE BAIXA EMISSÃO



As primeiras zonas de baixa emissão foram criadas em cidades europeias para tentar conter a poluição atmosférica e reduzir seus impactos na saúde. O primeiro exemplo surgiu em 1996 na Suécia⁴. O objetivo das zonas era melhorar a qualidade do ar, limitando a circulação de veículos pesados altamente poluentes, como, por exemplo, caminhões comerciais, nos centros das cidades (ou cobrando uma taxa dos que entrassem nessas áreas)⁵. No entanto, atualmente, muitas zonas de baixa emissão também limitam o trânsito de veículos leves, como automóveis de passageiros, e as restrições ou cobranças variam conforme o nível de emissões de cada veículo⁶. As cidades justificaram a expansão das restrições para mais tipos de veículos como forma de combater com mais eficácia a degradação da qualidade do ar e acelerar a adoção de veículos mais limpos⁷. Nos últimos anos, as zonas de baixa emissão se expandiram em tamanho e escopo. Cada vez mais, elas são complementadas por iniciativas de políticas públicas que ajudam a atingir metas além da melhoria da qualidade do ar, como a redução da demanda por transporte em automóveis, a aceleração da renovação da frota⁸, a redução da poluição sonora, o aumento da segurança para ciclistas e pedestres⁹ e o incentivo ao uso de transporte público coletivo e ativo¹⁰.

DEFINIÇÃO

AS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO RESTRINGEM OU PROÍBEM A ENTRADA DE VEÍCULOS POLUENTES NUMA ÁREA DESIGNADA A FIM DE MELHORAR A QUALIDADE DO AR (IDEALMENTE INCENTIVANDO O TRANSPORTE SUSTENTÁVEL E PROMOVENDO A MELHORA DA HABITABILIDADE LOCAL).

4 [Revisão da política europeia de zonas de baixa emissão.](#)

5 [Impacto da implementação de uma zona de baixa emissão na qualidade do ar de Lisboa.](#)

6 [Transporte e Meio Ambiente, 2018.](#)

7 [Browne et al., 2007.](#)

8 [Zonas de baixa emissão: os efeitos prováveis no setor de transporte de carga.](#)

9 [Zonas de baixa emissão e de emissão zero: Oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas.](#)

10 [Visão global das zonas de emissão zero nas cidades e seu progresso de desenvolvimento.](#)

O QUE É UMA ZONA DE BAIXA EMISSÃO?

→ Uma zona definida que restringe o uso de veículos poluentes

As zonas sem carros são zonas de baixa emissão



AS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO PODEM SER APLICADAS A:



Veículos de passageiros
(carros, táxis, motos)



Veículos públicos
(ônibus, veículos municipais)



Vans e caminhões pequenos



Veículos pesados de carga

AS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO PODEM SER:



Precificadas
Os veículos pagam para entrar, e o preço varia conforme o nível de emissões.



Não precificadas
Os veículos que não atenderem a um padrão mínimo de emissões são proibidos, e os não adequados são multados.



AS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO NÃO SÃO

→ Corredores únicos

→ Ruas ou áreas que não restrinjam explicitamente a circulação de veículos

AS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO PODEM CONTRIBUIR PARA CIDADES MAIS HABITÁVEIS

Quando implementadas em conjunto com políticas que priorizem o transporte e o desenvolvimento sustentáveis, as **zonas de baixa emissão ajudam as cidades a cumprir um conjunto mais amplo de metas** além da melhoria da qualidade do ar, tais como ampliação do acesso, da segurança e da equidade

1

REFORMULAÇÃO DE RUAS

- Áreas sem carros
- Ruas completas
- Programas de Rotas Seguras para a Escola

2

MELHORIAS NOS SERVIÇOS

- Serviço frequente de transporte público coletivo em até 10 minutos
- Integração multimodal

3

INCENTIVOS

- Subsídios à compra de veículos com emissões baixas e zero
- Descontos no transporte público

4

REFORMA DOS USOS DO SOLO

- Precificação do estacionamento em via pública
- Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável
- Cidades de 15 minutos

5

SUBZONAS MAIS RÍGIDAS

- Área de emissão zero (ZEA)
- Zona de precificação de congestionamento



VISITE O SITE ITDPBRASIL.ORG PARA MAIS INFORMAÇÕES

As zonas de baixa emissão podem ter diferentes tamanhos, modelos operacionais, restrições e estruturas de precificação. Elas também podem adotar nomes diferentes: *zona de ar limpo* (Reino Unido)¹¹, *zona ambiental* (Alemanha) e *zona de tráfego limitado* (Itália e outros lugares).

Em todos os casos, as características principais dessas zonas são:

- 1 Restrição à circulação de veículos altamente poluentes; e
- 2 Definição como uma zona contígua.

As áreas sem carros — desde que sejam maiores que um corredor individual — também restringem o uso de veículos, constituem uma zona e, portanto, se alinham a essa definição. Embora as áreas sem carros não sejam comumente consideradas zonas de baixa emissão, elas podem gerar resultados semelhantes em termos de qualidade do ar, adoção de transporte sustentável e melhora da habitabilidade. Assim como nas zonas de baixa emissão, as áreas sem carros de tamanho menor (em relação à cidade) têm menos impacto na redução da poluição ou no incentivo à adoção de veículos mais limpos porque podem ser contornadas com mais facilidade.

Outras áreas urbanas produzem resultados semelhantes aos das zonas de baixa emissão (melhoria da qualidade do ar, redução de ruído, habitabilidade), mas não são categorizadas dessa forma. Por exemplo, embora os *transit malls* (zonas exclusivas de transporte público coletivo) e as vias de acesso limitado (em que pedestres, ciclistas e veículos de transporte público coletivo têm acesso prioritário) limitem as emissões, eles não restringem diretamente o uso de veículos poluentes. No entanto, essas intervenções podem complementar as zonas de baixa emissão (ver seção III).

1 Restrição de veículos altamente poluentes

As zonas de baixa emissão podem restringir o acesso de veículos leves de passageiros, de carga ou ambos. As primeiras zonas nas cidades europeias começaram com os veículos de carga porque esses emitiam mais poluição. As restrições foram, então, estendidas a veículos de passageiros ao longo do tempo. Outras cidades implementaram simultaneamente restrições a veículos de carga e de passageiros para atingir impactos mais rápidos e significativos.

Dois mecanismos restringem a entrada de veículos altamente poluentes numa zona de baixa emissão: a precificação e a proibição de acesso.



A zona de emissão ultrabaixa de Londres exige que os motoristas de veículos altamente poluentes (gasolina Euro 3, diesel Euro 5, motocicletas Euro 2 ou abaixo) paguem uma taxa sempre que entrarem.
FONTE: citytransportinfo via Flickr.

As zonas de baixa emissão precificadas, como aquelas implantadas em Londres e na Antuérpia, permitem a entrada da maioria dos veículos, mas cobram uma taxa cada vez que eles entram na zona designada com base no nível de suas emissões. A introdução da cobrança incentiva mais pessoas a buscar alternativas para veículos altamente poluentes. No entanto, a precificação pode ser politicamente difícil de implementar e requer muita capacidade de ordem técnica e tecnológica. Por exemplo, devem ser estabelecidas normas de emissões veiculares (se ainda não existirem) e devem ser realizados testes rotineiros das emissões. Alguns elementos essenciais para o sucesso das ações é a disponibilização de várias opções de pagamento transparentes e precisas para as taxas e multas, além de uma fiscalização competente e equitativa em todos os pontos de entrada da zona — seja com câmeras, seja com agentes de fiscalização.

As zonas de baixa emissão não precificadas proíbem totalmente a entrada de veículos altamente poluentes. O modelo é usado em Seul, Haifa, Bruxelas e Lisboa, entre outras cidades. Num local não precificado, os veículos que não atendam às normas de emissões são impedidos de circular. Os condutores são encorajados a substituir seus veículos por modelos mais limpos, instalar filtros de material particulado ou usar modos alternativos, como transporte público coletivo, bicicleta ou realizar as viagens a pé.



Na zona de baixa emissão de Lisboa, são proibidos os veículos abaixo do padrão Euro 3¹² ou aqueles fabricados antes de 2000.
FONTE: grzegorzmielczarek via Flickr.

Assim como nas zonas precificadas, as não precificadas exigem a definição de normas de emissões veiculares, caso ainda não existam, e sua aplicação equitativa é essencial. As que não são precificadas costumam impor multas mais altas aos veículos poluentes (conforme os padrões permitidos) que entrarem na zona a fim de coibir esses comportamentos. Por exemplo, a multa por usar um veículo não adequado na zona de baixa emissão de Lisboa é de US\$ 120; em Seul, US\$ 212; e em Bruxelas, US\$ 350 (cerca de R\$ 594, R\$ 1.049 e R\$ 1.732, respectivamente¹³). Ainda assim, como não cobram pelo acesso, as zonas não precificadas podem ser politicamente mais aceitáveis que as precificadas, especialmente se houver alternativas de transporte confiáveis e acessíveis.

2 Criação da zona

As zonas de baixa emissão variam em tamanho: desde áreas bem modestas, como em Jinan, na China, com apenas 3,7 km², até toda a Região da Capital de Bruxelas, com 161 km². Para melhorar significativamente a qualidade do ar e alcançar outros objetivos relacionados, a zona de baixa emissão não deve ser apenas um corredor individual. Os corredores individuais e as zonas muito pequenas (facilmente evitadas ou contornadas pelos condutores) não oferecem um estímulo suficiente para adotar veículos mais limpos ou abdicar completamente do automóvel. Além disso, zonas muito pequenas podem deslocar a poluição para as ruas vizinhas, fazendo pouco para melhorar a qualidade do ar e levando a impactos desiguais. No entanto, as zonas pequenas podem ser eficazes se forem cercadas por zonas maiores. Em algumas cidades, como Lisboa, uma pequena zona de baixa emissão (0,6 km²) com restrições muito rígidas foi criada no centro da cidade, onde o tráfego e as emissões são muito altos. Ela é cercada por uma zona bem maior (26 km²), cujas restrições são um pouco mais flexíveis. Por outro lado, as zonas muito grandes também podem ter desvantagens, pois exigem mais fiscalização (tecnológica ou humana) e coordenação para que sua operação seja exitosa.

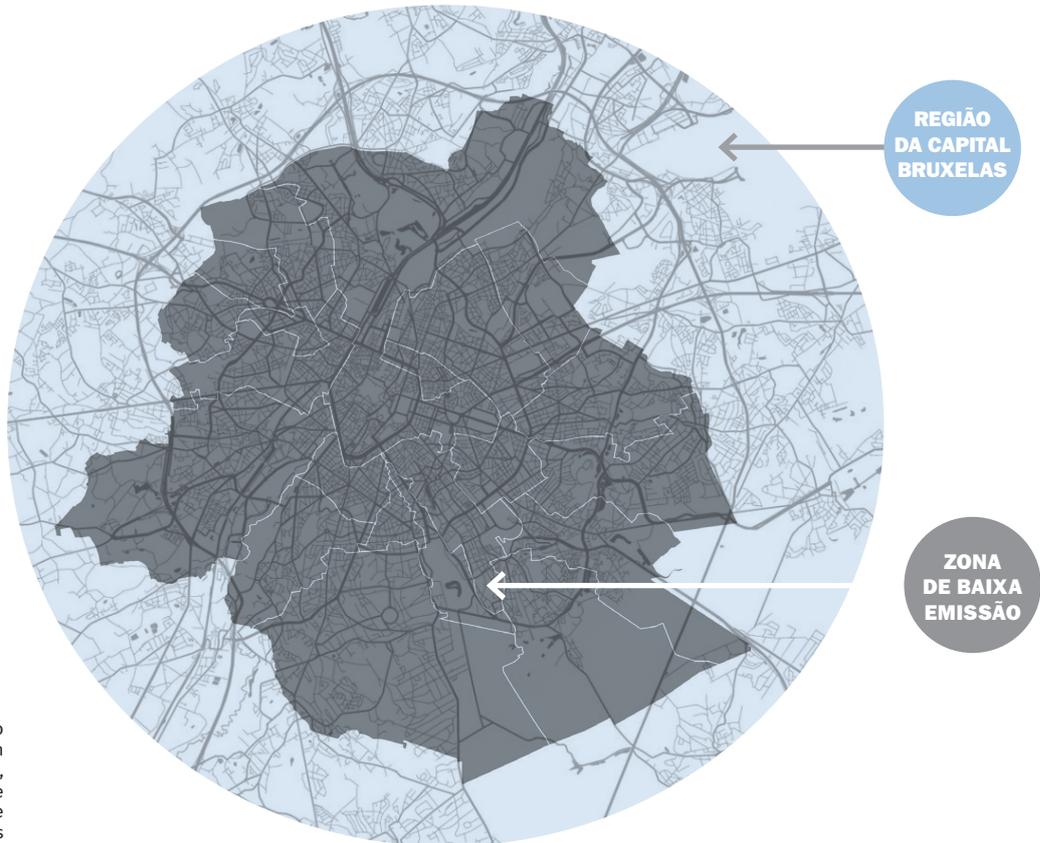
Não há consenso sobre o dimensionamento mínimo ou apropriado para as zonas de baixa emissão. Um relatório de 2016 sobre sua aplicação no México indica que as zonas de baixa emissão devem cobrir pelo menos 30% da população da cidade¹⁴. Outros especialistas defendem que elas devem (pelo menos) cobrir as áreas com maior concentração de poluição, onde estão localizadas as vias arteriais e outras vias de alto tráfego e altas emissões.

O ITDP elaborou uma metodologia para selecionar os melhores locais para a instalação de áreas de emissão zero (ZEAs, na sigla em inglês para *zero emission zones*) em Los Angeles, prevendo a priorização de:

- 1 Comunidades com altas concentrações de poluentes nocivos, como material particulado e ozônio; e
- 2 Bairros densos e caminháveis com potencial significativo para transporte público coletivo, uso da bicicleta e mobilidade a pé¹⁵.

13 Durante a tradução, todos os valores apresentados em moeda estrangeira foram convertidos para o real do Brasil, com base na taxa de câmbio oficial de 5 de maio de 2023.

14 [Zonas de baixa emissão \(LEZ\) no México: Fundamentos recomendados para programas de LEZ na região da megalópole mexicana.](#)
15 [Implementação de uma área de emissão zero em Los Angeles: Guia de planejamento.](#)



As zonas de baixa emissão variam amplamente em tamanho. Em Bruxelas, cobre toda a região, o que impede quase totalmente que os motoristas consigam evitá-la.

» **Garantia de equidade ao projetar as zonas de baixa emissão**

Nas zonas precificadas, as pessoas que dirigem veículos altamente poluentes, especialmente as que precisam acessar a zona diariamente, observam um rápido aumento em seus gastos. Isso pode ser muito oneroso para motoristas de renda baixa, pois o custo adicional representa uma parcela maior de seus gastos com transporte¹⁶. As pessoas de renda baixa também são menos capazes de arcar com o alto custo de um veículo mais novo e econômico que atenda às normas. Além disso, motoristas que realizam a transição para outros modos de transporte a fim de evitar a compra de um veículo adequado ou o pagamento de multas podem ser obrigados a arcar com outros custos (por exemplo, mais tempo de viagem), especialmente se residirem em bairros periféricos e forem forçados a percorrer distâncias mais longas¹⁷.

Esses ônus podem ser mitigados se os custos de conformidade com as zonas de baixa emissão forem reduzidos por meio de créditos fiscais, subsídios e descontos para ajudar as pessoas a adquirir veículos mais limpos, instalar filtros de material particulado e sucatear os carros mais velhos. As cidades também devem oferecer alternativas confiáveis, acessíveis e de alta qualidade. Parte da receita gerada pelas zonas precificadas pode ser usada para esses propósitos¹⁸. As receitas também podem ser investidas para melhorar a infraestrutura de transporte público coletivo, bicicletas e mobilidade a pé fora da zona de baixa emissão, a fim de garantir o acesso de pessoas vulneráveis que vivem nas periferias das cidades¹⁹.

» A seção III oferece mais informações sobre projetos equitativos.

¹⁶ [Gestão da mobilidade para cidades inclusivas.](#)

¹⁷ [Zonas de baixa emissão e de emissão zero: oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas.](#)

¹⁸ [Gestão da mobilidade para cidades inclusivas.](#)

¹⁹ [Zonas de baixa emissão e de emissão zero: oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas e Gestão da mobilidade para cidades inclusivas.](#)

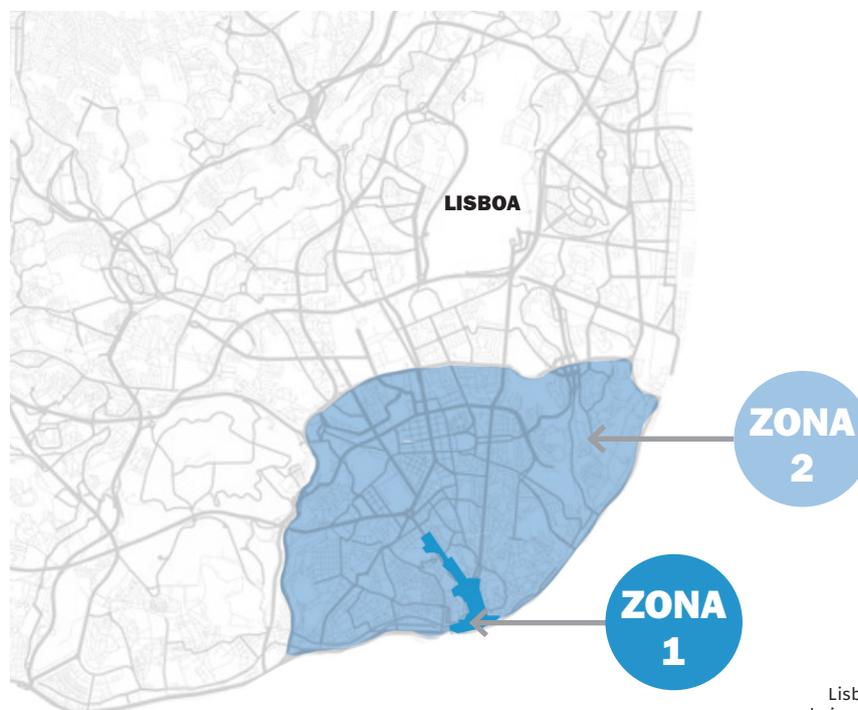
O QUE SABEMOS SOBRE OS RESULTADOS DAS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO

2

Qualidade do ar

As zonas de baixa emissão foram adotadas principalmente para reduzir os poluentes atmosféricos e as emissões veiculares que prejudicam a saúde humana. Os poluentes mais perigosos para as pessoas são o material particulado (MP) fino, que inclui o MP2,5 (e o carbono negro) e o MP10; e os óxidos de nitrogênio (NOx), que incluem o NO e o NO₂. A exposição a esses poluentes pode causar doenças respiratórias, redução da função pulmonar, asma, doenças cardiovasculares e morte prematura.

As grandes zonas de baixa emissão — que cobrem a maior parte ou toda a cidade — com rigorosos limites de emissões podem melhorar significativamente a qualidade do ar e a saúde respiratória²⁰. No entanto, o modelo e a presença de componentes estratégicos (ver seção III) podem influenciar a eficácia da iniciativa. A medida pela qual as zonas de baixa emissão afetam os poluentes atmosféricos (principalmente MP e NOx) varia amplamente de acordo com a cidade e o modelo do programa (ver apêndice para uma revisão detalhada de algumas zonas em vigor). Também vale destacar que diversos estudos demonstram que, em muitas cidades europeias, as zonas de baixa emissão não foram capazes de reduzir suficientemente, por si só, a poluição do ar para atender aos níveis de MP e NOx recomendados pela União Europeia²¹.



Lisboa tem duas zonas de baixa emissão sobrepostas: A Zona 1 cobre o centro da cidade e tem rígidas normas de acesso, ao passo que a Zona 2 é muito mais ampla, com um padrão mínimo de acesso mais flexível.

20 [Impacto da zona de baixa emissão de Londres na qualidade do ar e na saúde respiratória das crianças: Um estudo transversal anual sequencial.](#)

21 [Revisão da política europeia de zonas de baixa emissão; Impacto da zona de baixa emissão de Londres na qualidade do ar e na saúde respiratória das crianças: um estudo transversal anual sequencial; e Efeitos na saúde das zonas de baixa emissão: Evidências de hospitais alemães.](#)

» **Nota sobre os estudos de impactos referentes a zonas de baixa emissão**

Ainda há poucos estudos sobre os impactos observados após o início da operação das iniciativas (estudos realizados após as ações em vez de estudos anteriores, que projetam resultados com base na modelagem de cenários esperados). Isso dificulta a avaliação e a comparação de resultados ao longo do tempo na mesma cidade, ou entre cidades. Os estudos concentram-se quase exclusivamente nos resultados de qualidade do ar e raramente avaliam outros impactos potenciais da zona de baixa emissão, como volumes de tráfego, incidência de sinistros rodoviários, emissões de gases de efeito estufa ou mudanças modais. Portanto, esta seção se concentra nos impactos observados das zonas na qualidade do ar. É possível inferir uma correlação entre as mudanças observadas na qualidade do ar e as emissões de gases de efeito estufa.

Não está claro se o tamanho das zonas de baixa emissão está diretamente ligado a seus impactos na redução de poluentes. Em Bruxelas, a iniciativa cobre aproximadamente 161 km² e reduziu as concentrações de MP_{2,5} em 38% e de NO_x em 9% em seu primeiro ano de operação. A zona de baixa emissão de Seul, conhecida como *Zona de Transporte Verde*, registrou uma queda de 16% nas concentrações de MP_{2,5} em seu primeiro ano, apesar de ter cerca de um décimo do tamanho da que existe em Bruxelas. Haifa, a zona de baixa emissão de Israel, tem pouco mais de um quarto do tamanho da zona de Bruxelas, com cerca de 45 km², e alcançou uma redução de 19% em NO_x — 10 pontos percentuais a mais que a capital da Bélgica²².

Outros fatores como localização, horários de operação e fiscalização também desempenham papéis importantes. Em particular, o rigor e a existência de alternativas não automotivas parecem ser essenciais para que a zona de baixa emissão consiga melhorar a qualidade do ar. Em Berlim e Munique, na Alemanha, as maiores reduções de MP₁₀ resultaram de restrições mais rigorosas impostas aos veículos na fase 3 das iniciativas dessas cidades, em comparação com as fases 1 e 2, que adotavam normas de emissões mais flexíveis²³. Berlim também complementou sua zona de baixa emissão com melhorias no transporte público coletivo e medidas para incentivar o transporte multimodal, em bicicleta e a pé²⁴. Da mesma forma, a Zona 1 do projeto de Lisboa gerou maiores reduções de MP₁₀, mas menores reduções de NO₂ em comparação com a Zona 2, que cobre uma área muito maior, mas com restrições mais flexíveis (na Zona 1, o padrão mínimo é o Euro 3, ao passo que, na Zona 2, é o Euro 2)²⁵. O Plano de Ação para a Qualidade do Ar de Lisboa também identifica a promoção do transporte público coletivo e a redução dos limites de velocidade como ações complementares à zona da cidade²⁶.

Em algumas cidades, as iniciativas geraram impactos desiguais conforme o poluente. Por exemplo, as concentrações de NO₂ caíram em Londres após a implementação da zona de baixa emissão (e menos crianças viviam em locais que excediam o limite de NO₂ da União Europeia em comparação com o período anterior à implementação), mas não houve mudanças significativas no MP_{2,5}²⁷. Lisboa observou resultados semelhantes: as concentrações de MP₁₀ e NO₂ foram significativamente reduzidas, mas as de NO_x e MP_{2,5} tiveram reduções insignificantes²⁸. Os projetos de Berlim e Munique reduziram as concentrações de MP₁₀, mas não afetaram os níveis de NO₂²⁹.

22 [Impactos na qualidade do ar das zonas de baixa emissão de Haifa; e Medidas ministeriais, incluindo a criação de uma zona de baixa emissão, resultam na diminuição do carbono negro em Haifa.](#)

23 [As zonas de baixa emissão reduziram as concentrações de MP₁₀, mas não de NO₂, em Berlim e Munique, na Alemanha.](#)

24 [Zona de baixa emissão na Europa: Critérios de restrição de acesso, elementos essenciais de identificação de veículos para implementação.](#)

25 [Impacto da implementação de uma zona de baixa emissão na qualidade do ar de Lisboa.](#)

26 [Impacto da implementação de uma zona de baixa emissão na qualidade do ar de Lisboa.](#)

27 [Impacto da zona de baixa emissão de Londres na qualidade do ar e na saúde respiratória das crianças: Um estudo transversal anual sequencial.](#)

28 [Impacto da implementação de uma zona de baixa emissão na qualidade do ar de Lisboa.](#)

29 [As zonas de baixa emissão reduziram as concentrações de MP₁₀, mas não de NO₂, em Berlim e Munique, na Alemanha.](#)

Geração de receitas

Embora a geração de receitas não deva ser o objetivo principal, as zonas de baixa emissão — especialmente as precificadas — têm o potencial de gerar receitas para a cidade. Os dados disponíveis sobre o tema são limitados. No entanto, dados da zona de emissão ultrabaixa (ULEZ, na sigla em inglês para *ultra low emission zone*) de Londres demonstram que a geração de receitas pode ser significativa. A zona de emissão ultrabaixa foi a quarta maior fonte de receita da estatal Transport for London em 2021 e, dependendo do ano, chega a representar de 3% a 5% da receita total³⁰.

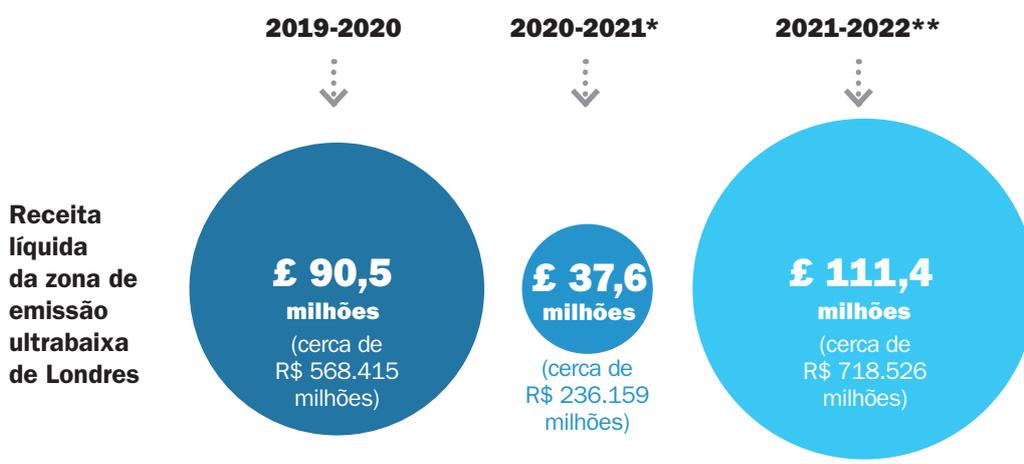
A iniciativa de Londres é um sistema precificado em que a maioria dos veículos deve pagar para entrar. As zonas de baixa emissão não precificadas provavelmente não gerariam tantos recursos porque a receita vem apenas das multas aplicadas a veículos não adequados que entrem na zona. Além disso, a aquisição de veículos menos poluentes tende a aumentar ao longo do tempo, o que significa que a receita das multas tende a diminuir.



Em Londres, a zona de emissão ultrabaixa gera cerca de 5% da receita total da estatal Transport for London, com recursos que apoiam melhorias no transporte público coletivo e na infraestrutura para bicicletas e pedestres.

FONTE:

Julian Walker via Flickr



*O funcionamento da iniciativa foi suspenso de março a maio de 2020 devido à pandemia de covid-19.

**O projeto foi ampliado de 21 km² para 380 km² em outubro de 2021.

Renovação da frota

Quando as zonas de baixa emissão são suficientemente extensas (ou seja, quando as pessoas que dirigem não podem simplesmente optar por uma rota diferente para evitar entrar na zona), elas são capazes de incentivar a aquisição de veículos de baixa e zero emissão. Embora seja importante oferecer muitas alternativas de alta qualidade quando se implementa uma iniciativa, alguns trajetos continuarão a exigir automóveis, cujas emissões devem ser mantidas no nível mais baixo possível. Há poucos dados sobre renovações de frotas resultantes de zonas de baixa emissão. No entanto, há evidências de que as zonas de baixa (e zero) emissão ajudaram a acelerar a transição para veículos elétricos. Em Shenzhen, na China, as zonas de transporte de carga com emissão zero implementadas em 2018 levaram à adoção de mais de 70 mil veículos de carga elétricos com baterias após apenas um ano. Essas zonas também levaram à instalação de mais de 20 mil estações de recarga para esses veículos, o que incentivou ainda mais sua adoção³¹.

Em Shenzhen, na China, estão sendo instaladas estações de recarga de veículos elétricos para apoiar a adoção de veículos elétricos de carga e de passageiros.

FONTE:
MeinaLiao via Shutterstock.



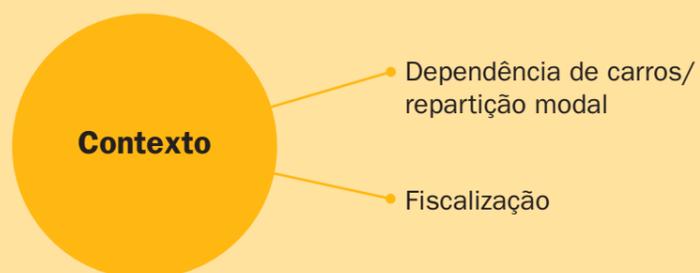
O QUE PODE IMPULSIONAR O SUCESSO DAS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO?

3

Uma zona de baixa emissão projetada para ser equitativa e vinculada a outros componentes estratégicos é fundamental para reduzir a poluição atmosférica e atingir outras metas correlatas.

ZONA DE BAIXA EMISSÃO BEM-SUCEDIDA

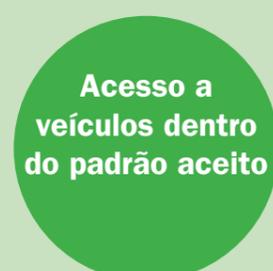
1
Projeto equitativo



2
Componentes estratégicos
Podem ser financiados com receitas da LEZ



Expansão do acesso



PROJETO EQUITATIVO

Em geral, as comunidades com maior exposição à poluição e aquelas desproporcionalmente afetadas pela poluição atmosférica incluem pessoas de renda baixa e grupos minoritários³². Essa maior exposição torna essas populações mais suscetíveis aos efeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente³³. As zonas de baixa emissão podem solucionar essas desigualdades limitando a poluição do setor de transporte; entretanto, o projeto e a oferta (ou não) de modos alternativos podem levantar outras questões de equidade relacionadas à acessibilidade e à capacidade econômica das pessoas^{34, 35}.

O contexto, a cobertura e o acesso a modos alternativos e veículos menos poluentes devem ser considerados na fase de planejamento e concepção da iniciativa. A compreensão dos impactos da zona de baixa emissão na vida das pessoas ajuda a criar a um projeto mais igualitário e capaz de maximizar seus benefícios. Uma zona projetada para facilitar a conformidade das pessoas (oferecendo-lhes alternativas viáveis ao uso de automóveis, ou a capacidade de acessar e pagar por veículos com emissões baixas ou zero) resultará em menos veículos altamente poluentes e, portanto, ajudará a reduzir os níveis de poluentes atmosféricos nocivos à saúde. Em última análise, o objetivo da zona de baixa emissão é reduzir as emissões, e não maximizar as receitas; portanto, a aceitação das pessoas (e a baixa ocorrência de infrações e multas) é fundamental.



Em cidades altamente dependentes de carros como Vancouver, é provável que, proporcionalmente, mais motoristas sejam pessoas de baixa renda a bordo de veículos mais velhos e poluentes. Uma zona de baixa emissão precisa ser combinada a alternativas viáveis de mobilidade para que seja equitativa.

FONTE:
StoneMonkeyswk via Shutterstock.

Para conceber um projeto equitativo, as cidades precisam entender como e para onde as pessoas se deslocam e considerar como o modelo — ou seja, precificação ou proibição de veículos altamente poluentes — afetará pessoas de todos os grupos sociodemográficos. É importante entender a repartição modal da cidade e saber quem tem acesso a veículos particulares (ou depende deles). Por exemplo, em Buenos Aires, na Argentina, e em Mumbai, na Índia, onde, respectivamente, 82% e 73% das pessoas caminham, pedalam ou usam transporte público coletivo, a maioria dos cidadãos que podem adquirir um carro e dirigir regularmente têm renda mais alta. Portanto, uma taxa de acesso à zona onera pessoas que podem pagar se quiserem continuar dirigindo. Em cidades mais dependentes de automóveis, como Vancouver, no Canadá, e Melbourne, na Austrália, onde, em ambos os casos, 72% das

32 [Zonas de baixa emissão e de emissão zero: Oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas.](#)
33 [Políticas de restrição do uso de carros para melhorar a saúde urbana: Zona de baixa emissão de Madrid, na Espanha.](#)
34 [Zonas de baixa emissão e de emissão zero: Oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas.](#)
35 [Desafios e soluções para a gestão equitativa da mobilidade no Brasil.](#)



A instalação de câmeras ANPR nos pontos de entrada da zona de baixa emissão pode ajudar a evitar abordagens policiais influenciadas por preconceitos.
FONTE: Alena Veasey via Shutterstock.

As pessoas usam seus carros para ir trabalhar e onde o transporte público coletivo é limitado, é provável que uma parcela maior de motoristas tenha renda baixa. Essas pessoas tendem a conduzir veículos mais velhos e altamente poluentes e, com frequência, carecem de alternativas de transporte³⁶.

Outros elementos ligados à concepção das zonas de baixa emissão, especialmente no que diz respeito à fiscalização, também devem ser considerados através de uma lente de equidade. Por exemplo, o uso de sistemas de reconhecimento automático de placas (ANPR) — em vez de inspeções manuais por policiais — pode melhorar a equidade na fiscalização, porque as câmeras eliminam eventuais abordagens preconceituosas explícitas ou implícitas (raça, gênero, renda, classe social etc.) por parte dos policiais. No entanto, as câmeras ANPR têm limitações, pois podem ser imprecisas ao ler placas menores, como aquelas usadas em motocicletas. O uso de câmeras para monitorar os pontos de entrada da zona também pode ajudar a reduzir preocupações com a hipervigilância, que tende a ser direcionada e a afetar grupos minoritários com mais frequência³⁷.



Em Buenos Aires, onde 82% das pessoas caminham, pedalam ou usam transporte público coletivo, uma zona de baixa emissão impactaria uma pequena parcela da população que pode pagar para dirigir regularmente.
FONTE: Ciclovías em Avenidas. Señalética Contramano.

Ao considerar a localização e o tamanho do projeto, é importante avaliar como a distribuição espacial das atividades e destinos e os usos do solo existentes influenciam como e para onde as pessoas se deslocam. Entender onde grupos de pessoas com diferentes origens socioeconômicas vivem, trabalham e se reúnem pode ajudar a determinar a localização e a cobertura³⁸ das zonas. Também é necessário determinar como a poluição e os veículos altamente poluentes podem ser deslocados para fora da área³⁹. A inclusão de toda a cidade na iniciativa pode ajudar a reduzir esse transbordamento da poluição. No entanto, conforme explica a seção I, é importante manter normas rígidas de emissões nas grandes zonas, pois as reduções de poluentes podem ser menores em zonas muito grandes e menos rígidas.

36 [Repartição modal do transporte de passageiros em cidades selecionadas em todo o mundo a partir de 2017, por cidade e modo de transporte.](#)

37 [Zonas de Baixa Emissão e de Emissão Zero: Oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas.](#)

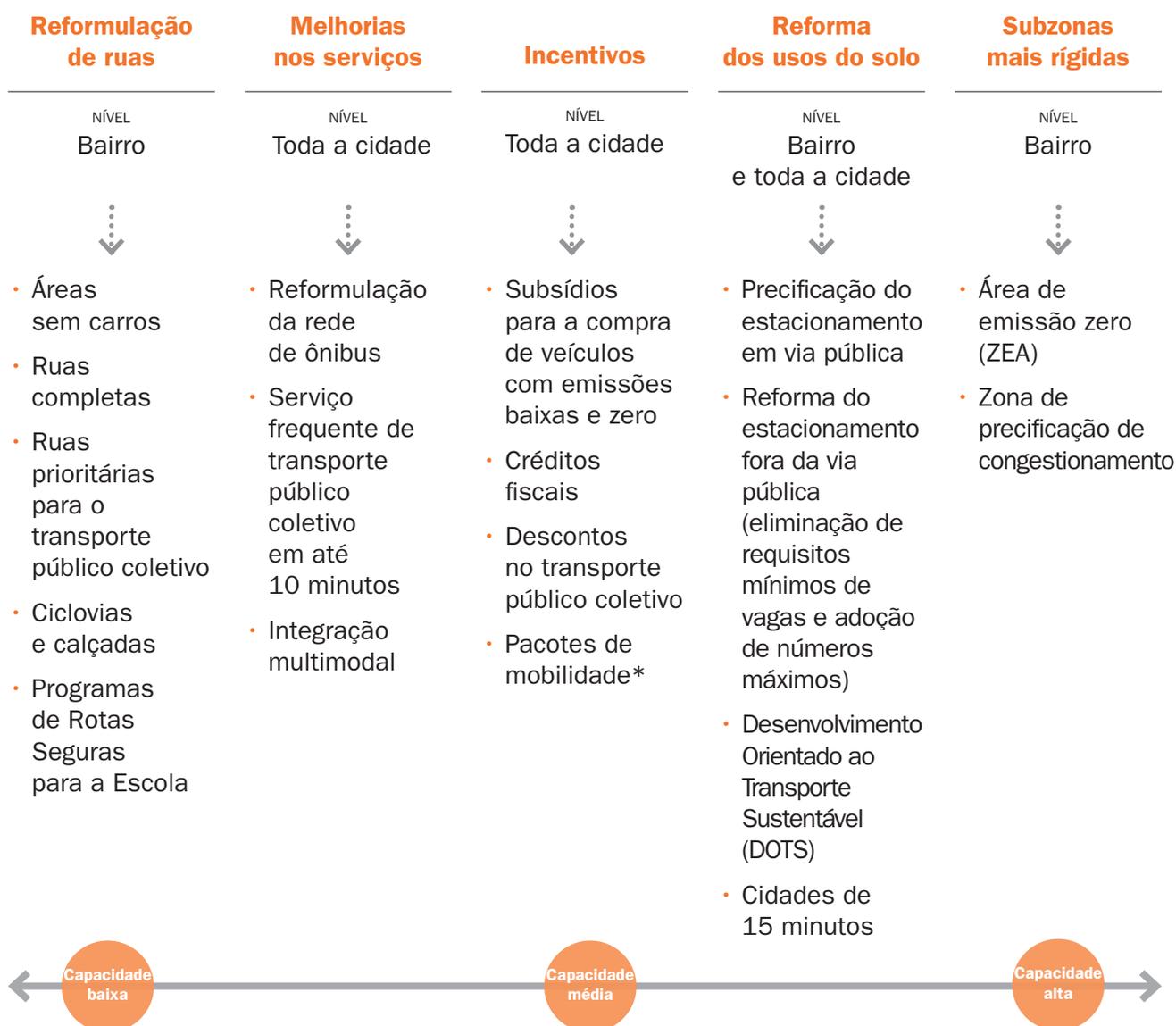
38 [Precificação de congestionamento: Metodologias e implicações de equidade.](#)

39 [Zonas de Baixa Emissão e de Emissão Zero: Oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas.](#)

COMPONENTES ESTRATÉGICOS DAS ZONAS DE BAIXA EMISSÃO

As políticas complementares às zonas de baixa emissão incluem a reformulação de ruas, melhorias nos serviços de transporte público coletivo, incentivos financeiros, reforma dos estacionamentos e dos usos do solo e subzonas com requisitos de entrada mais rígidos. As cidades com algumas dessas políticas ou iniciativas já em vigor partirão de uma base melhor para implementar sua zona de baixa emissão⁴⁰ — especialmente se forem geradas receitas (por exemplo, por meio de um programa de estacionamento precificado) para apoiar a operação. Sem esses componentes estratégicos, é possível implementar uma iniciativa, mas seus impactos serão menores.

Componentes estratégicos das zonas de baixa emissão e capacidade necessária para uma implementação eficaz



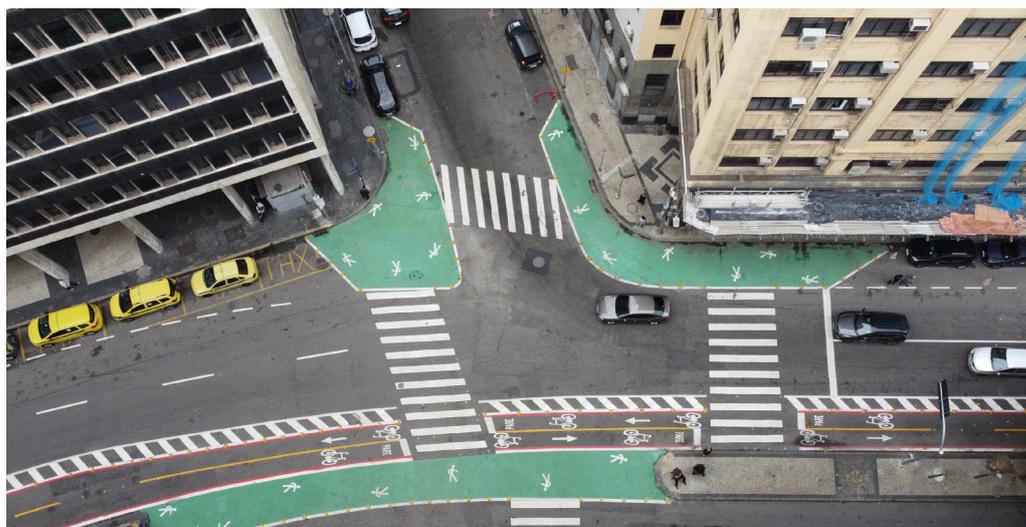
*Programas que oferecem benefícios (por exemplo, gratuidade no transporte público coletivo ou no uso de veículos compartilhados) como recompensa pelo descarte de veículos antigos.

Reformulação de ruas, melhorias nos serviços e incentivos financeiros

Reformular os projetos das ruas, melhorar os serviços de transporte público coletivo e oferecer incentivos financeiros ou descontos aos usuários do transporte público e de modos de baixa e zero emissão são medidas que promovem o cumprimento dos objetivos das zonas de baixa emissão, dando às pessoas acesso a mais modos alternativos e competitivos (em relação aos carros). É importante fornecer o maior número possível de opções de transporte com emissões baixas ou zero, especialmente para os condutores de veículos não adequados aos padrões mínimos.

No centro do Rio de Janeiro, novas ciclovias podem encorajar as pessoas a abandonar os modos de transporte de alta emissão.

FONTE: ITDP.



Reformulação de ruas

Reformular as ruas para priorizar a mobilidade eficiente, com emissões baixas ou zero, como, por exemplo, em transporte público coletivo, a pé ou em bicicleta, ajuda esses modos a competir com os automóveis. Essa repriorização promove mudanças comportamentais e faz com que as pessoas se sintam mais seguras e confortáveis ao optarem por um modo diferente. Por exemplo, paralelamente à criação da zona, Berlim promoveu o uso da bicicleta e a mobilidade a pé, implementando uma rede de ciclovias e reprojetoando calçadas e cruzamentos para dar mais espaço e prioridade

Além da zona de baixa emissão, a Antuérpia criou ruas prioritárias para pedestres, como a Rua Meir, que tornam o transporte a pé e em bicicleta alternativas mais confortáveis e atraentes.

FONTE: Albert Pego via Shutterstock.



às pessoas⁴¹. Em 2008, seis anos após a implementação dessas iniciativas, a participação modal do transporte a pé e em bicicleta aumentou 3 pontos percentuais cada⁴². A participação do transporte em bicicleta subiu outros 2 pontos percentuais em 2017, ao passo que a participação do automóvel se manteve estável⁴³.

Melhorias nos serviços

Investimentos num sistema de transporte público coletivo que seja capaz de competir com os veículos particulares ajudam a criar uma alternativa confiável e de longo prazo aos automóveis. Deve ser disponibilizado transporte público coletivo frequente e rápido não apenas dentro, mas também fora da zona de baixa emissão, para que os residentes das periferias não sejam penalizados por não poderem viver perto do centro. Lisboa implementou sua Zona 1 na Baixa (região central). Mais de 80% da população consegue acessar a Baixa de ônibus ou metrô. Mesmo assim, a cidade decidiu introduzir ônibus elétricos, linhas de bonde estendidas e serviços ampliados de ônibus noturnos (muito usados por trabalhadores do setor de serviços e por pessoas que trabalham em turnos à noite) para oferecer mais alternativas ao automóvel⁴⁴.



Lisboa adicionou ônibus elétricos dentro da zona de baixa emissão como alternativa aos automóveis.

FONTE: Mounir Taha via Shutterstock.

41 [Zona de baixa emissão de Berlim: Justificativa, impacto e condições estruturais.](#)

42 [Zona de baixa emissão de Berlim: Justificativa, impacto e condições estruturais.](#)

43 [Mobilidade na Alemanha: Relatório breve.](#)

44 [Zona de Emissões Reduzidas Avenida Baixa Chiado.](#)

Incentivos

Subsídios e créditos fiscais para a aquisição de veículos de baixa emissão, como bicicletas convencionais, elétricas e de carga, especialmente para pessoas com renda baixa, podem ajudar a promover mais equidade e a conformidade com o projeto no curto prazo. Da mesma forma, descontos no transporte público coletivo e tarifas reduzidas para bicicletas compartilhadas oferecem alternativas adicionais aos usuários. Em Bruxelas, uma zona de baixa emissão foi implementada com o objetivo de combater a poluição atmosférica. No entanto, a redução da quilometragem percorrida por veículos e a promoção de mudanças modais também são objetivos declarados do programa. Para esse fim, a cidade implementou várias políticas para incentivar uma maior adoção do transporte público coletivo, a pé e em bicicleta, além de modos compartilhados. Por exemplo, os moradores que descartarem um veículo antigo que não esteja em conformidade com os padrões LEZ da cidade têm acesso a “pacotes de mobilidade”, que fornecem gratuidade no transporte público coletivo e em programas de automóveis compartilhados por um ano. Bruxelas também oferece “visitas de mobilidade” gratuitas, que permitem que as pessoas testem e se familiarizem com os serviços de transporte, inclusive bicicletas compartilhadas, como alternativas aos automóveis.

Incentivos que compensem o custo de aquisição de uma bicicleta elétrica, especialmente para pessoas com renda limitada, contribuem para uma zona de baixa emissão mais equitativa.

Bruxelas, Bélgica.
FONTE: Mounir Taha via Shutterstock.



Reforma dos estacionamentos e dos usos do solo

As políticas que incentivam o desenvolvimento de cidades compactas, como o Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável e a gestão de estacionamentos dentro e fora da via pública, ajudam a minimizar a necessidade de dirigir. Essas políticas reduzem a duração das viagens e criam bairros vivazes e de uso misto, onde a mobilidade a pé, as bicicletas e o transporte público coletivo são os modos mais convenientes. Em alguns casos, as zonas integram restrições de estacionamento como outro mecanismo para reduzir o número de veículos altamente poluentes que circulam dentro delas.



Madrid Central, a zona de baixa emissão do centro da cidade, integra restrições de estacionamento para limitar a circulação de veículos. Alguns bairros, como Las Letras, passaram a ter menos carros e, agora, utilizam o espaço das ruas para refeições ao ar livre. **FONTE:** Page Light Studios via Shutterstock.

É o caso de Madrid, onde residentes, motoristas com deficiência e veículos de emissão zero, emergência e transporte público coletivo podem entrar na zona de baixa emissão sem restrições. Todos os outros veículos estão sujeitos a restrições de entrada e estacionamento, dependendo do nível de suas emissões: os veículos híbridos podem entrar na zona e estacionar em via pública por até duas horas; os carros e as *vans* leves a gasolina fabricados após o ano 2000, assim como os veículos a diesel e as *vans* leves fabricados após 2014, podem entrar na zona, mas só podem estacionar em estacionamentos públicos ou garagens; e os veículos mais antigos não podem entrar na zona em nenhuma circunstância. Outro exemplo é Jinan, na China, onde um projeto-piloto de uma zona de baixa emissão visa a reduzir as emissões por meio do gerenciamento eficaz dos estacionamentos e de melhorias no transporte público coletivo. O projeto de Jinan integrará várias estratégias de gestão de estacionamento. Em 2022, Jinan começou a cobrar pelo estacionamento em via pública dentro da zona para gerenciar melhor a demanda por carros e vagas. A cidade também está considerando introduzir limites máximos de estacionamento fora da via pública para ajudar a limitar a oferta de vagas, adotando limites de tempo para estacionamento na via e limitando a construção de estacionamentos perto de estações de transporte público coletivo⁴⁵.

Subzonas mais rígidas ou fases futuras

Recentemente, as zonas de baixa emissão se tornaram um instrumento de transição para políticas mais rígidas que limitam os veículos poluentes⁴⁶. Londres, Amsterdam, Paris e Milão têm planos de fazer a transição, até 2030, de todas os seus projetos (ou partes deles) para áreas de emissão zero — em que apenas modos com emissão zero, tais como veículos elétricos de passageiros, carga e transporte público coletivo, bicicletas e pedestres, tenham acesso⁴⁷. Em março de 2020, Londres lançou um projeto-piloto de um corredor quase dentro dos parâmetros para uma área de emissão zero numa rua dentro da zona de emissão ultrabaixa, restringindo o acesso de veículos abaixo do padrão Euro 5⁴⁸. Embora o projeto tenha coberto apenas uma pequena área dentro da zona de baixa emissão, a cidade pretende implementar uma área de emissão zero no centro de Londres (todo o distrito da Cidade de Londres, grande parte do bairro de Westminster e parte de Camden) até 2025, expandindo-a para o centro de Londres e, por fim, toda a cidade até 2050⁴⁹. Amsterdam tem planos de implementar uma área de emissão zero usando um método faseado semelhante, começando por tornar o centro da cidade (6,5 km²) exclusivo para ônibus em 2022; expandindo a restrição para o anel viário A10 (70 km²) até 2025 — exceto para automóveis de passageiros; e cobrindo toda a área da zona de baixa emissão para todos os tipos de veículos até 2030⁵⁰. Paris planeja adotar uma abordagem um pouco diferente, aumentando progressivamente a rigidez das restrições de sua zona de baixa emissão em toda a região para que se torne uma área de emissão zero até 2030⁵¹.



Em Paris, a recarga de veículos elétricos nas ruas ajuda a promover um plano de longo prazo para fazer a transição da atual zona de baixa emissão para uma área de emissão zero até 2030.

SOURCE: Aimur Kytt via Shutterstock.

46 [Transporte e meio ambiente, 2018.](#)

47 [Cidades verdes e saudáveis: Como as cidades C40 estão implementando áreas de emissão zero.](#)

48 [Panorama global das zonas de emissão zero nas cidades e seu progresso de desenvolvimento.](#)

49 [Zonas de emissão zero: Como levar adiante a proposta de estratégia de transporte do prefeito para zonas de emissão zero.](#)

50 [Panorama global das zonas de emissão zero nas cidades e seu progresso de desenvolvimento.](#)

51 [Panorama global das zonas de emissão zero nas cidades e seu progresso de desenvolvimento.](#)

Em alguns casos, cidades sem uma zona de baixa emissão em vigor resolveram passar direto para a implementação de uma área de emissão zero, muitas vezes iniciando com um projeto-piloto. No entanto, essas intervenções têm sido muito pequenas e direcionadas⁵². Por exemplo, em fevereiro de 2022, a cidade de Oxford, no Reino Unido, implementou um projeto-piloto de uma área de emissão zero precificada em oito ruas. Após uma avaliação, a cidade planeja expandir a área na segunda fase do programa⁵³. Outras cidades criaram áreas de emissão zero especificamente para veículos de carga devido a sua contribuição desproporcional para a poluição do ar e, em muitos casos, suas rotas através de bairros que concentram comunidades desfavorecidas⁵⁴. Por exemplo, Shenzhen, na China, implementou um projeto-piloto de uma zona de emissão zero somente para veículos de carga composta por dez áreas menores variando de 0,4 km² a 5,4 km² espalhadas por toda a cidade, o que ajudou a acelerar a adoção de veículos de carga elétricos a bateria⁵⁵. Santa Monica, na Califórnia, realizou um projeto-piloto de uma zona de entregas com emissão zero voluntária (ZEDZ, na sigla em inglês para *zero emission delivery zone*) de 2,5 km² no distrito comercial da cidade. A iniciativa visa a reduzir a poluição do ar e o congestionamento causado por caminhões comerciais médios, incentivando o uso de veículos elétricos para a maioria



Oxford, no Reino Unido, é uma das poucas cidades a testar uma zona de emissão zero precificada. A cidade planeja expandir o programa após avaliar sua fase-piloto.

FONTE: Alena Veasey via Shutterstock.

52 [Zonas de baixa emissão e de emissão zero: Oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas; e Uma visão global das zonas de emissão zero nas cidades e seu progresso de desenvolvimento.](#)

53 [Zona de emissão zero de Oxford \(ZEX\).](#)

54 [Manual de instruções: Zonas de emissão zero.](#)

55 [Manual de instruções: Zonas de emissão zero; Lições das zonas logísticas verdes de Shenzhen: Frete de Emissões Zero com Rastreamento Rápido; e Uma visão global das zonas de emissão zero nas cidades e seu progresso de desenvolvimento.](#)

das entregas e oferecendo prioridade de parada junto ao meio-fio para veículos de emissão zero. O programa é complementado por serviços de micromobilidade elétrica para entrega de última milha, alimentos e encomendas⁵⁶. Embora as normas da zona não sejam obrigatórias, incentivos como subsídios e prioridade de parada na rua são oferecidos às empresas que usem veículos de entrega com emissão zero⁵⁷.

As zonas de baixa emissão também foram complementadas por zonas de precificação de congestionamento (e, em alguns casos, transformaram-se nesse tipo de zona) com o propósito de reduzir a demanda por automóveis e incentivar sua substituição pela mobilidade a pé, em bicicleta e em transporte público coletivo⁵⁸. Por exemplo, Milão realizou a transição de sua zona de baixa emissão Ecopass para uma zona de precificação de congestionamento em 2012: o novo programa Área C passou a impor uma taxa de congestionamento de € 5 (cerca de R\$ 27) para a maioria dos veículos que entrassem no que era anteriormente a zona Ecopass. A nova zona aplicava normas de emissões mais rígidas além da cobrança, com proibição total de veículos altamente poluentes a diesel (motores abaixo do Euro 4) e a gasolina (motores abaixo do Euro 0). A taxa de congestionamento do centro de Londres, implementada em 2003, foi criada como uma subzona dentro da zona de baixa emissão mais ampla da cidade. Em 2019, uma zona de emissão ultrabaixa foi criada no centro de Londres ao lado da zona de precificação de congestionamento. Ela exige que automóveis particulares e comerciais, motocicletas e *vans* que não atendam às normas de emissões da zona de emissão ultrabaixa (motores a gasolina abaixo de Euro 4 e motores a diesel abaixo de Euro 6) paguem uma taxa adicional para circular.

56 [Projeto-piloto da zona de entregas com emissão zero de Santa Monica](#); e [Manual de instruções: Zonas de emissão zero](#).
57 [Zonas de baixa emissão e de emissão zero: Oportunidades e desafios na elaboração de políticas de transporte equitativas](#).
58 [Revisão da política europeia de zonas de baixa emissão](#).

APÊNDICE

EXEMPLOS DE ZONAS DE BAIXA EMISSÃO

A tabela abaixo não é exaustiva e destina-se a fornecer exemplos de zonas de baixa emissão de diferentes tipos (somente veículos de carga *versus* veículos particulares), abordagens de precificação, tamanhos, modelos e resultados para comparação. Com base na definição do ITDP, há pouquíssimas zonas de baixa emissão em operação fora da Europa, embora várias se encontrem em fase de planejamento.

	TIPOS DE VEÍCULOS	PRECIFICAÇÃO	TAMANHO DA ZONA (% da cidade)	MODELO	COMPONENTES ESTRATÉGICOS	RESULTADOS
 <p>Londres, Inglaterra Zona de emissão ultrabaixa</p> <p>» 2019</p>	<p>●</p> <p>Leves</p>	<p>●</p> <p>Precificada</p> <p>£ 12,50 por acesso (cerca de R\$ 78)</p>	<p>381 km²</p> <p>100% (Centro de Londres)</p>	<p>Veículos obrigados a pagar para entrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veículos a gasolina Euro 3 ou abaixo • Veículos a diesel Euro 5 ou abaixo • Motocicletas Euro 2 ou abaixo⁵⁹ <p>Operação: Todos os dias da semana, 24h</p> <p>Fiscalização: Câmeras ANPR</p>	<p>Taxa de congestionamento de £ 15 (cerca de R\$ 31) (Centro de Londres)</p> <p>Zona de baixa emissão em toda Londres (1.580 km²) abrangendo veículos médios e pesados altamente poluentes</p> <p>Rede integrada de metrô e ônibus</p> <p>Infraestrutura aprimorada de transporte público coletivo, bicicletas e mobilidade a pé</p> <p>8.500 vagas perto de estações de transporte público (bolsão de estacionamento⁶⁰ ou <i>park-and-ride</i>)⁶¹</p>	<p>Primeiros 10 meses (Centro de Londres): Redução de 44% no NO₂ Redução de 27% no MP2,5</p> <p>Redução de 13.500 veículos poluentes circulando pela zona diariamente</p> <p>Redução de 4% nas emissões de CO₂</p> <p>Primeiro mês de expansão em 2021: Índice de adequação de 92%⁶²</p>
 <p>Antuérpia, Bélgica Zona de baixa emissão</p> <p>» 2017</p>	<p>●</p> <p>Leves</p>	<p>●</p> <p>Precificada</p> <p>€ 30 por semana (cerca de R\$ 163) € 50 por mês (cerca de R\$ 272)</p>	<p>25 km²</p> <p>12%</p>	<p>Veículos obrigados a pagar para entrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veículos a diesel Euro 4 (uma cobrança por cada entrada) <p>Veículos que podem entrar até oito vezes ao ano com passe diário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veículos a gasolina Euro 1 ou abaixo • Veículos a diesel Euro 3 ou abaixo <p>Operação: Todos os dias da semana, 24h</p> <p>Fiscalização: Câmeras ANPR</p> <p>Multas: € 150 — primeira infração (cerca de R\$ 818) € 250 — segunda infração (cerca de R\$ 1.363) € 350 — infrações adicionais no prazo de 12 meses (cerca de R\$ 1.908)</p>	<p>Incentivos para que as pessoas descartem veículos antigos por meio de recompensas</p> <p>Promoção do transporte público coletivo, em bicicleta e a pé</p> <p>Estacionamentos do tipo bolsão (<i>park-and-ride</i>) fora da zona</p>	<p>Avaliação das concentrações de poluentes em 2005 e 2019 (antes e depois da implementação do projeto):</p> <ul style="list-style-type: none"> • As emissões de MP10 e MP2,5 diminuíram 34% e 40%, respectivamente, com a adoção de veículos de baixa emissão. • As concentrações localizadas de carbono negro também caíram. • Restrições mais rígidas até 2025 visam a reduzir as concentrações de NO₂⁶³.

⁵⁹ [Transport for London: Normas da ULEZ.](#)

⁶⁰ [Bolsões de estacionamento e suas relações com a mobilidade urbana: o que você precisa saber sobre sistemas park-and-ride.](#)

⁶¹ [Como a precificação das ruas está transformando Londres.](#)

⁶² [Como a precificação das ruas está transformando Londres.](#)

⁶³ [Luchtkwaliteit in de Antwerpse agglomeratie.](#)



Seul, Coreia do Sul
Zona de transporte verde

» Dez. de 2019

TIPOS DE VEÍCULOS

●
Leves

PRECIFICAÇÃO

●
Não precificada

TAMANHO DA ZONA
(% da cidade)

16,7 km²

3% (Centro Histórico de Seul)

MODELO

Veículos impactados:

- Veículos de grau 5 (veículos a diesel anteriores a 2002 ou 2005, dependendo do tamanho)
- Automóveis a gasolina anteriores a 1987

Operação:
Todos os dias da semana, das 6h às 21h

Fiscalização:
45 pontos de entrada com câmeras

Multas:
₩ 250 mil (cerca de R\$ 1.049) por entrar na zona com um veículo não adequado

COMPONENTES ESTRATÉGICOS

Dentro da zona:

- Aumento das bicicletas públicas compartilhadas
- Aumento dos serviços de aluguel de carros
- Quatro novas rotas de ônibus públicos, 50% mais baratas que os ônibus públicos regulares
- Subsídio de 90% para anexar filtros de material particulado nos escapamentos dos carros⁶⁴
- Reestruturação de estradas e ruas para dar mais espaço para mobilidade a pé e reduzir o tráfego⁶⁵

RESULTADOS

Análise Preliminar 2019–2020:
Redução de 23% a 46% no número de veículos de grau 5^{66 67}

Redução de 16,7% no MP10

Redução de 16% no MP2,5⁶⁸

Redução aproximada de 13% nos fluxos de tráfego



Lisboa, Portugal
ZER Lisboa

» Jul. de 2011

●
Leves

●
Caminhões pesados (carga)

●
Não precificada

26 km²

26%
(0,6 km² — Zona 1)

Veículos proibidos de entrar:

- **Zona 1:** Veículos a diesel e a gasolina Euro 2 e abaixo, ou fabricados antes de 2000
- **Zona 2:** Veículos a diesel e a gasolina Euro 1 e abaixo, ou fabricados antes de 1996
- Veículos acima de 7,5 toneladas

Operação:
Todos os dias da semana, das 7h às 21h, exceto aos domingos

Fiscalização:
Inspeção manual dos veículos por agentes policiais

Multa: € 120⁶⁹
(cerca de R\$ 654)

- Estacionamento exclusivo para residentes
- Melhorias na infraestrutura cicloviária
- Conversão de algumas áreas em praças exclusivas para pedestres
- Alargamento das calçadas
- Rotas prioritárias de transporte público coletivo
- Extensão das rotas de bondes
- Redução do limite de velocidade para 30 km/h⁷⁰

Avaliação das concentrações de poluentes entre 2009 e 2016 (antes e depois da implementação):

- **Zona 1:**
Redução de 29% no MP10
Redução de 12% no NO₂
- **Zona 2:**
Redução de 23% no MP10
Redução de 22% no NO₂⁷¹

64 [O que saber sobre as novas regras de emissões em Seul.](#)
65 [Seul também criará Zonas de Transporte Verde em Gangman e Yeouido.](#)
66 [Como as cidades C40 estão implementando áreas de emissão zero.](#)
67 [Seul também criará zonas de transporte verde em Gangman e Yeouido.](#)
68 [Como as zonas de baixa emissão podem promover uma transição justa para a mobilidade sustentável.](#)
69 [Zona de baixa emissão Lisboa.](#)
70 [Resumo do programa ZER ABC de Lisboa.](#)
71 [Impacto da implementação de uma zona de baixa emissão na qualidade do ar de Lisboa.](#)

	TIPOS DE VEÍCULOS	PRECIFICAÇÃO	TAMANHO DA ZONA (% da cidade)	MODELO	COMPONENTES ESTRATÉGICOS	RESULTADOS
 <p>Roma, Itália Zona de tráfego limitado</p> <p>» Jan. de 2002</p>	<p>●</p> <p>Leves</p>	<p>●</p> <p>Não precificada</p>	<p>39 km²</p> <p>3% (Anel Ferroviário)</p> <p>(4,2 km² – Centro Histórico)</p> <p>(Zona ampliada – Faixa Verde)⁷²</p>	<p>Veículos proibidos de entrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veículos comerciais e de passageiros: gasolina Euro 2 e abaixo; diesel Euro 3 e abaixo • Ciclomotores e motocicletas a diesel Euro 1 e abaixo <p>Operação: Todos os dias da semana, 24h para veículos comerciais, e dias úteis para veículos de passageiros</p> <p>Fiscalização: Câmeras ANPR</p> <p>Fine: € 70⁷³ (cerca de R\$ 381)</p>	<p>Estacionamentos do tipo bolsão (<i>park-and-ride</i>)</p> <p>Melhoria do sistema de transporte público coletivo</p>	<p>2001–2005 Na área de intervenção: Redução de 33% no MP10 Redução de 58% no NO₂</p> <p>Aumento de 15 dias na expectativa de vida por pessoa vivendo dentro da zona de baixa emissão⁷⁴</p> <p>2014 Zona do Centro Histórico com restrições maiores: Redução de 5% nos deslocamentos de carro Aumento de 3,6% no uso de transporte público coletivo Aumento de 1,5% nos deslocamentos a pé e em bicicleta⁷⁵ Redução aproximada de 12% no MP10 Redução aproximada de 22% no CO₂⁷⁶</p>
 <p>Haifa, Israel Zona de baixa emissão</p> <p>» 2018</p>	<p>●</p> <p>Leves</p> <p>●</p> <p>Caminhões pesados (carga)</p>	<p>●</p> <p>Não precificada</p>	<p>45 km²</p> <p>70%</p>	<p>Veículos proibidos de entrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caminhões pesados (3,5 toneladas ou mais) a diesel Euro 3 ou abaixo e anteriores a 2005 sem filtro de material particulado • Veículos leves (menos de 3,5 toneladas) Euro 3 ou abaixo e fabricados antes de 2006 (táxis fabricados antes de 2009) sem filtro de material particulado⁷⁷ <p>Operação: Todos os dias da semana, 24h</p> <p>Fiscalização: Câmeras ANPR</p> <p>Multa: Existente mas não especificada⁷⁸</p>	<p>Subsídios para instalação de filtros de material particulado em veículos a diesel⁷⁹</p> <p>Subsídios para táxis híbridos</p> <p>Incentivos para a aquisição de ônibus elétricos</p> <p>Programas de compartilhamento de carros elétricos⁸⁰</p>	<p>De fevereiro de 2018 a fevereiro de 2020: Redução de 34% no carbono negro Redução de 19% no NOx⁸¹</p>

73 Regulamento de acesso urbano na Europa: Roma.

74 Benefícios para a saúde da redução da poluição atmosférica relacionada ao tráfego em diferentes grupos socioeconômicos: O efeito da zona de baixa emissão de Roma.

75 A estratégia de controle de tráfego mais difundida que você nunca ouviu falar: Zonas de tráfego limitado na Itália.

76 Revisão da política europeia de zonas de baixa emissão.

77 Impactos na qualidade do ar das zonas de baixa emissão em Haifa.

78 Zona de baixa emissão operacional no centro de Haifa: A primeira de Israel, com foco inicial em veículos pesados a diesel.

79 Zona de baixa emissão de Haifa.

80 Zona de baixa emissão operacional no centro de Haifa: A primeira de Israel, com foco inicial em veículos pesados a diesel.

81 Impactos na qualidade do ar das zonas de baixa emissão de Haifa; e Medidas ministeriais, incluindo a criação de uma zona de baixa emissão, resultam na diminuição do carbono negro em Haifa.

	TIPOS DE VEÍCULOS	PRECIFICAÇÃO	TAMANHO DA ZONA (% da cidade)	MODELO	COMPONENTES ESTRATÉGICOS	RESULTADOS
 <p>Bruxelas, Bélgica⁸² Zona de baixa emissão</p> <p>» 2018</p>	<p>●</p> <p>Leves</p>	<p>●</p> <p>Não precificada</p>	<p>161 km²</p> <p>100%</p>	<p>Veículos proibidos de entrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Automóveis de passageiros a diesel; veículos comerciais leves; e vans Euro 4 ou abaixo, ou veículos a gasolina Euro 1 ou abaixo com peso igual ou inferior a 3,5 toneladas Ônibus <p>Operação: Todos os dias da semana, 24h</p> <p>Fiscalização: Câmeras ANPR</p> <p>Multa: € 350 (cerca de R\$ 1.908) Os condutores podem adquirir um passe diário de € 35 (cerca de R\$ 190) para entrar com veículo não compatível (máximo de 24 por ano/veículo)</p>	<p>Pacote de mobilidade em troca de cancelar o registro de um veículo</p> <p>Subsídios</p> <p>Incentivo à mobilidade alternativa⁸³:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transporte público coletivo Bicicletas Carros compartilhados Bolsões de estacionamento (<i>park-and-ride</i>) Táxis <p>Coach de mobilidade (incentivo para troca dos veículos particulares por modos mais sustentáveis)</p>	<p>2018-2020: Redução de 38% no MP2.5 Redução de 9% no NOx</p> <p>Substituição de 62% dos veículos a diesel em 2018 e 50% dos veículos a diesel em 2020 por veículos híbridos⁸⁴</p>
 <p>Shenzhen, China Zonas logísticas verdes</p> <p>» 2018</p>	<p>●</p> <p>Caminhões leves (carga)</p>	<p>●</p> <p>Não precificada</p>	<p>22 km² total</p> <p>1% (10 zonas que variam de 0,4 km² a 5,4 km²)</p>	<p>Veículos proibidos de entrar: Caminhões leves movidos a combustível fóssil com peso inferior a 4,5 toneladas (isenção para ônibus, veículos de limpeza e de coleta de lixo)</p> <p>Operação: Todos os dias da semana, 24h</p> <p>Fiscalização: Policimento manual (dificuldades causadas por motoristas que tentam contornar os regulamentos)</p> <p>Multas: ¥ 300 (cerca de R\$ 222) 3 pontos por infração, suspensão da habilitação com 12 pontos⁸⁵</p>	<p>Descontos nas taxas de serviços públicos</p> <p>Subsídios para a instalação de infraestrutura de recarga</p> <p>Incentivos para que as pessoas descartem veículos antigos por meio de recompensas⁸⁶</p> <p>Subsídios operacionais para veículos elétricos de carga</p> <p>Subsídios para a aquisição de veículos elétricos de carga</p> <p>1 hora de estacionamento gratuito para veículos elétricos de carga⁸⁷</p>	<p>Até o fim de 2019: Aceleração da adoção de mais de 70 mil veículos de carga elétricos a bateria⁸⁸</p> <p>Até o fim de 2021: 21 mil estações especiais de recarga instaladas para veículos de carga</p>

83 [Quais são as alternativas de mobilidade oferecidas pela região de Bruxelas?](#)

84 [A zona de baixa emissão tornou Bruxelas uma cidade mais saudável.](#)

85 [Panorama global das zonas de emissão zero nas cidades e seu progresso de desenvolvimento.](#)

86 [Manual de instruções: Zonas de emissão zero.](#)

87 [Lições das zonas logísticas verdes de Shenzhen: Aceleração do transporte de carga com emissão zero.](#)

88 [Lições das zonas logísticas verdes de Shenzhen: Aceleração do transporte de carga com emissão zero; e Manual de instruções: Zonas de emissão zero.](#)

CONTATO



**INSTITUTO DE POLÍTICAS
DE TRANSPORTE E
DESENVOLVIMENTO**

Tel.: +55 21 3153 1764

E-mail: brasil@itdp.org

Site: www.itdpbrasil.org