



O Cenário de Cidades Compactas Eletrificadas

O ÚNICO CAMINHO PARA LIMITAR O AUMENTO DA TEMPERATURA GLOBAL EM 1,5 °C
RESUMO EXECUTIVO

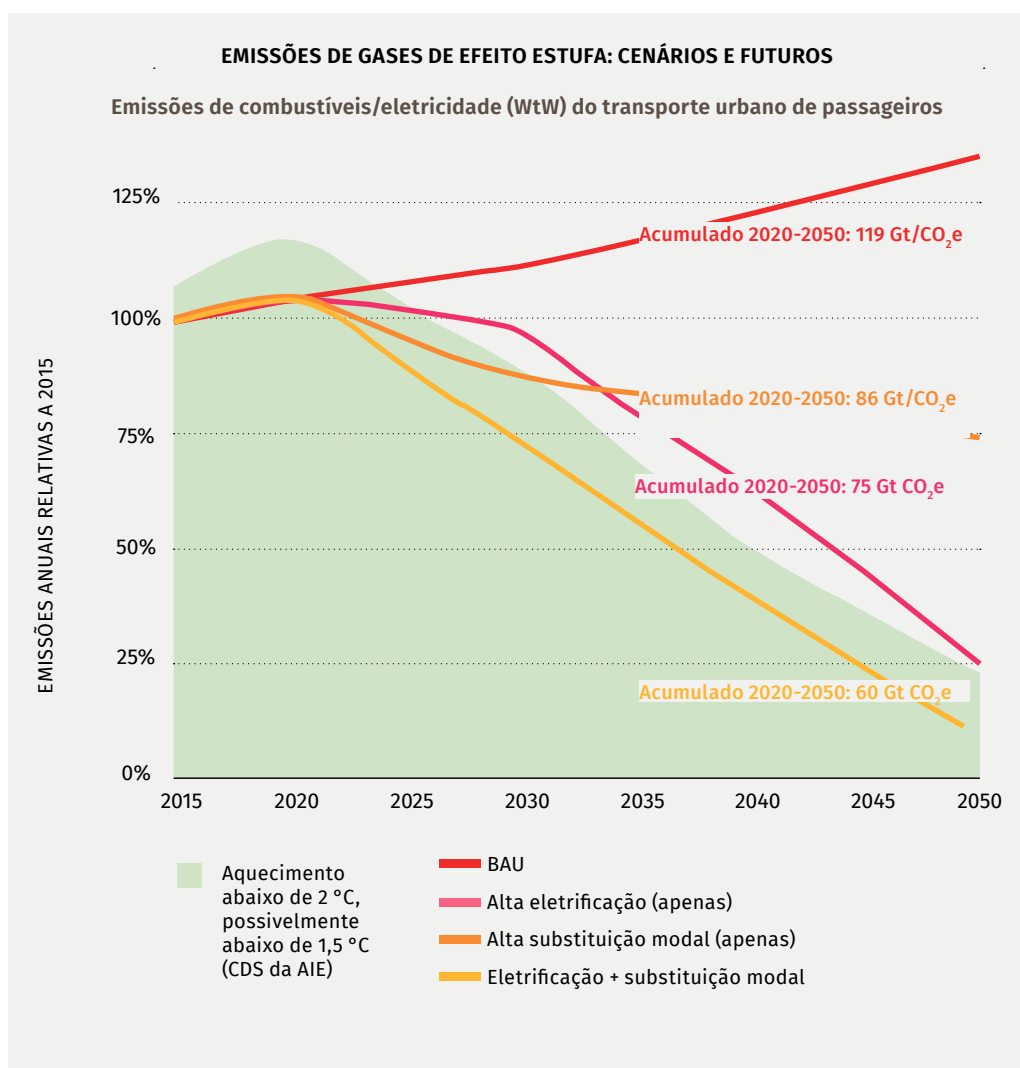


UCDAVIS
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



A menos que a humanidade consiga zerar suas emissões líquidas de carbono até 2050, as mudanças climáticas atingirão níveis catastróficos. O transporte urbano de passageiros é responsável por cerca de um décimo do total de gases de efeito estufa emitidos no mundo, mas isso vem aumentando. Contudo, há soluções. As tecnologias de baterias estão se aprimorando rapidamente, e os veículos elétricos (VEs) oferecem soluções inéditas. Será impossível descarbonizar o transporte sem eles. Os veículos elétricos também geram cobenefícios importantes, como, por exemplo, a redução da poluição atmosférica. Da mesma forma, muitas cidades estão reduzindo suas emissões ao substituírem os deslocamentos em automóveis pela mobilidade a pé, além do uso de bicicletas e do transporte público, economizando dinheiro nesse processo e melhorando a equidade no transporte.

No entanto, nem a eletrificação de veículos nem a substituição modal são capazes, por si só, de descarbonizar suficientemente o setor, mesmo em cenários altamente otimistas. Somente a combinação de eletrificação e substituição modal permitiria alcançar uma redução de emissões compatível com uma meta de aquecimento global de menos de 1,5 °C até o final do século. As mudanças climáticas são um problema urgente. Precisamos fazer tudo o que pudermos, de uma só vez e todos juntos.



A combinação de cidades compactas com substituição modal e eletrificação veicular é a única solução compatível com o *Cenário de Desenvolvimento Sustentável* da Agência Internacional de Energia, pois limitaria o aquecimento global a menos de 2 °C, com possibilidade de mantê-lo abaixo de 1,5 °C.

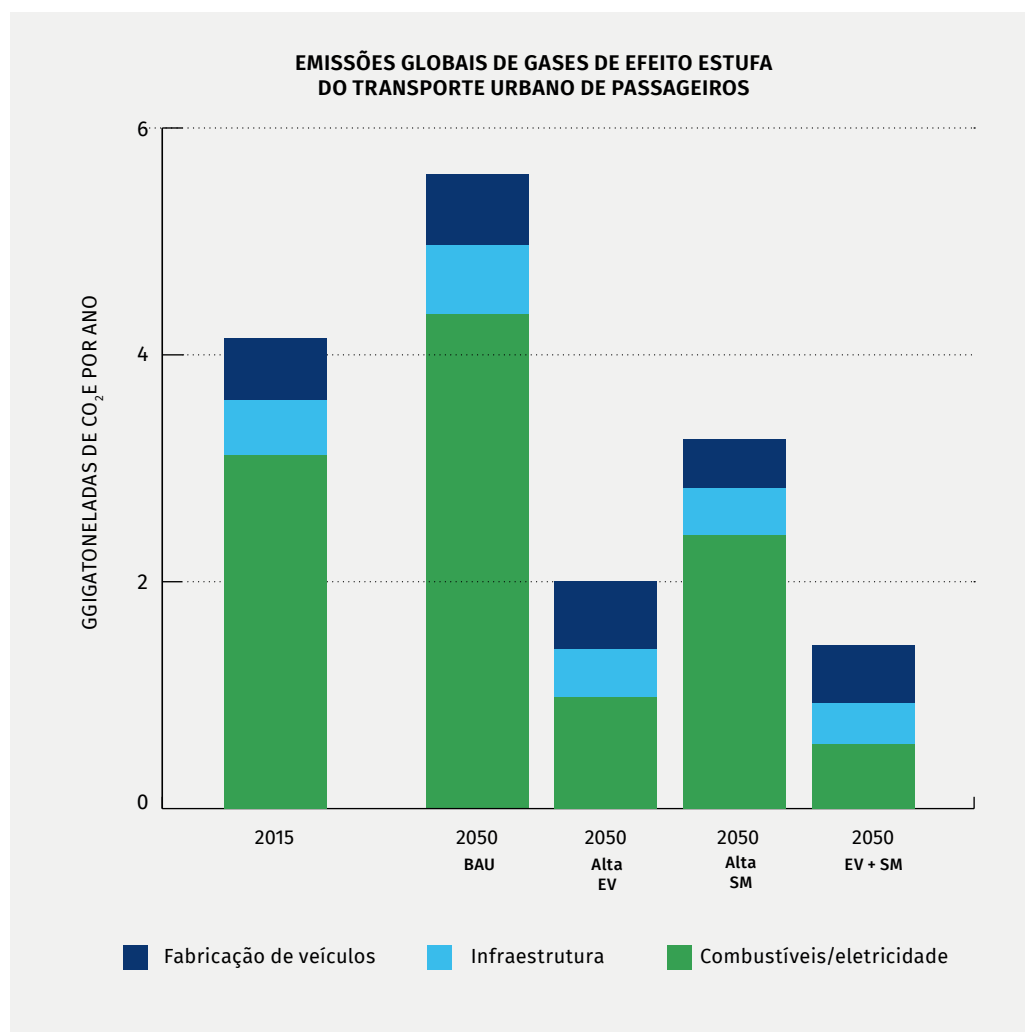
Um estudo do ITDP e da Universidade da Califórnia em Davis elaborou quatro cenários, considerando todo o mundo, em consulta com especialistas globais em eletrificação e transporte¹:

1. BAU: *business as usual*, expressão em inglês que significa como de costume, ou **manutenção do cenário existente**;

2. Alta EV: **intensa eletrificação de veículos** públicos e privados;

3. ASM: políticas que visam a desenvolver cidades compactas e **alta substituição modal**, privilegiando pedestres, ciclistas e o uso do transporte público em vez de automóveis; e

4. EV + ASM: combinação de **eletrificação + substituição modal**.

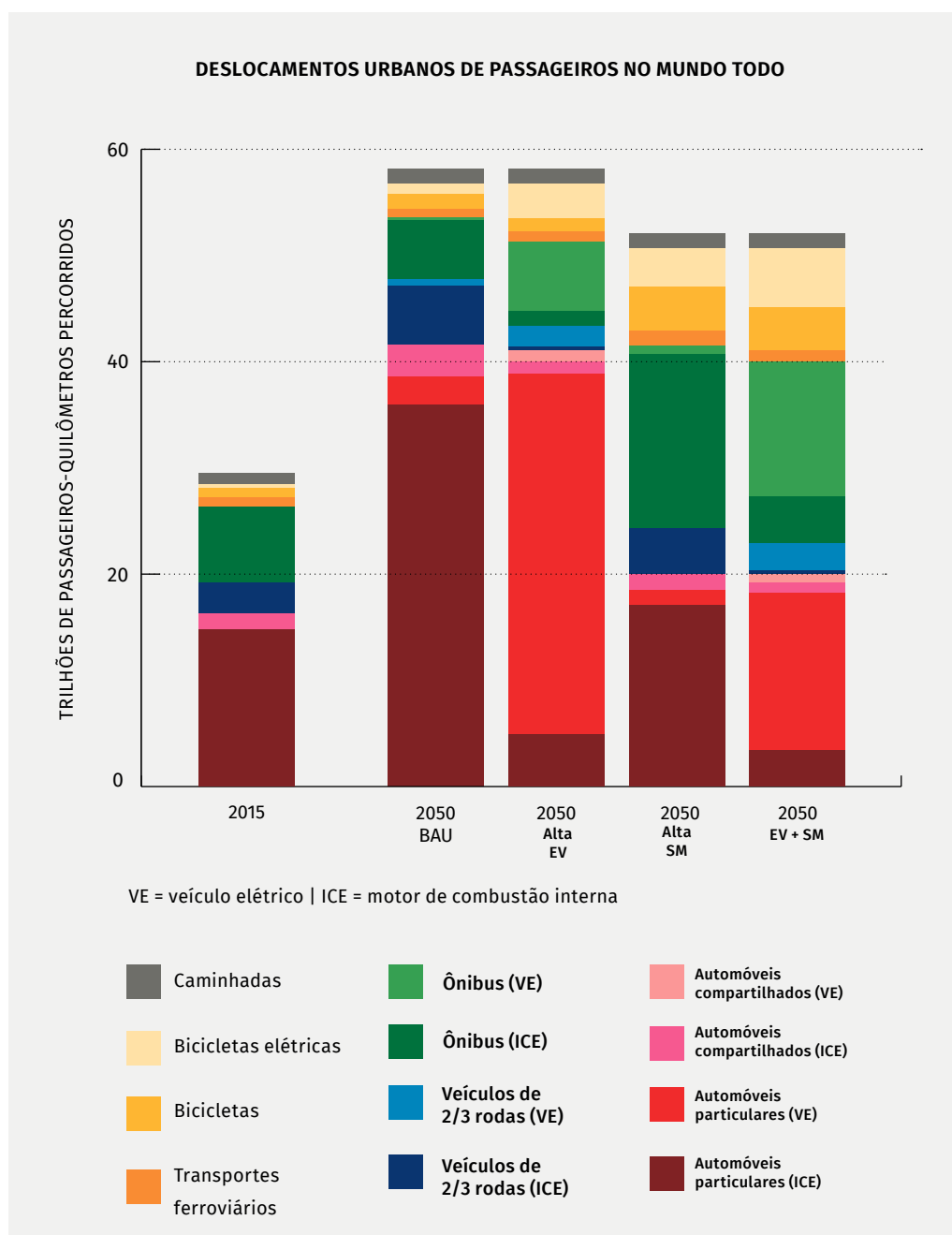


¹ As premissas e achados foram revisados por especialistas técnicos representantes da Agência Internacional de Energia; do Fórum Internacional de Transportes – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico; do Conselho Internacional de Transporte Limpo; da Fundação ClimateWorks; e da Iniciativa Global de Economia de Combustíveis.

Os três últimos cenários são altamente ambiciosos, porém viáveis, para o futuro do transporte urbano de passageiros.

Para cumprir os termos do Acordo de Paris e evitar mudanças climáticas catastróficas, as emissões anuais de dióxido de carbono equivalente do transporte precisam ser reduzidas em cerca de 80% nos próximos 30 anos². O estudo demonstra que o cenário de **alta eletrificação** poderia reduzir as emissões do transporte urbano de passageiros em 74% durante esse período, e o de **alta substituição modal**, em 26%. A combinação desses cenários (**eletrificação + substituição modal**), por sua vez, poderia reduzir as emissões de dióxido de carbono equivalente em cerca de 87%, o que ofereceria a melhor oportunidade ao nosso planeta de evitar os piores efeitos das mudanças climáticas.

Ao longo dos próximos 30 anos, a população mundial se tornará maior, mais rica e mais urbana. A demanda global por deslocamentos urbanos de passageiros dobrará. Nossos cenários consideram quatro maneiras de atender a esse crescimento.



² Adaptado de: Agência Internacional de Energia (2021), *World Energy Model*, IEA, Paris. Nossa adaptação presume que as reduções de emissões do transporte urbano de passageiros (em todos os modos) devem seguir as mesmas curvas relativas a 2015 que as reduções necessárias do transporte rodoviário de passageiros em veículos leves (urbanos ou não urbanos). Essa abordagem para entender a compatibilidade com os futuros graus de aquecimento global é mais sofisticada que a abordagem descrita no resumo pré-publicação divulgado no início de novembro de 2021. Contudo, a conclusão permanece a mesma.

No cenário de **manutenção da conjuntura atual**, o mundo continuaria a fabricar quase 2 bilhões de novos automóveis com motor de combustão interna até 2050. A maior parte da expansão do uso de carros ocorreria em regiões de renda baixa e média: a África, por exemplo, quintuplicaria sua frota de automóveis urbanos particulares, chegando a 224 milhões de unidades em 2050 — um número significativamente maior que o das cidades estadunidenses atualmente.

O cenário de **alta eletrificação** prevê a eletrificação de automóveis, motocicletas e ônibus. Nossas projeções para a eletrificação se alinham à meta ambiciosa anunciada durante a COP26 em novembro de 2021³ de eliminar gradualmente as vendas de veículos ICE em todo o mundo até 2040.

O cenário de **alta substituição modal** baseia-se no uso compacto e misto do solo urbano, reduzindo a demanda geral de deslocamentos em cerca de 11% em relação ao cenário de **manutenção atual**. Além disso, haveria uma mudança de paradigma no planejamento do transporte. No mundo de **alta substituição modal**, seria mais fácil se locomover pelas cidades a pé, de bicicleta ou em transporte coletivo que dirigindo um automóvel; conseqüentemente, a demanda por carros seria reduzida. Embora o uso global de automóveis aumente ligeiramente devido ao crescimento populacional, ele seria muito menor que nos cenários de **manutenção da conjuntura atual** ou de **alta eletrificação**.

O cenário de **eletrificação + substituição modal** prevê um futuro em que os cenários de **alta eletrificação** e de **alta substituição modal** se combinam. É um futuro em que o uso geral de automóveis se reduziria drasticamente; além disso, a maior parte dos deslocamentos restantes em automóveis ocorreria em veículos elétricos.

CENÁRIO DE MANUTENÇÃO DA CONJUNTURA ATUAL

Esta rua centrada em carros no Cairo representa o futuro para grande parte do mundo no cenário de **manutenção da conjuntura atual**.

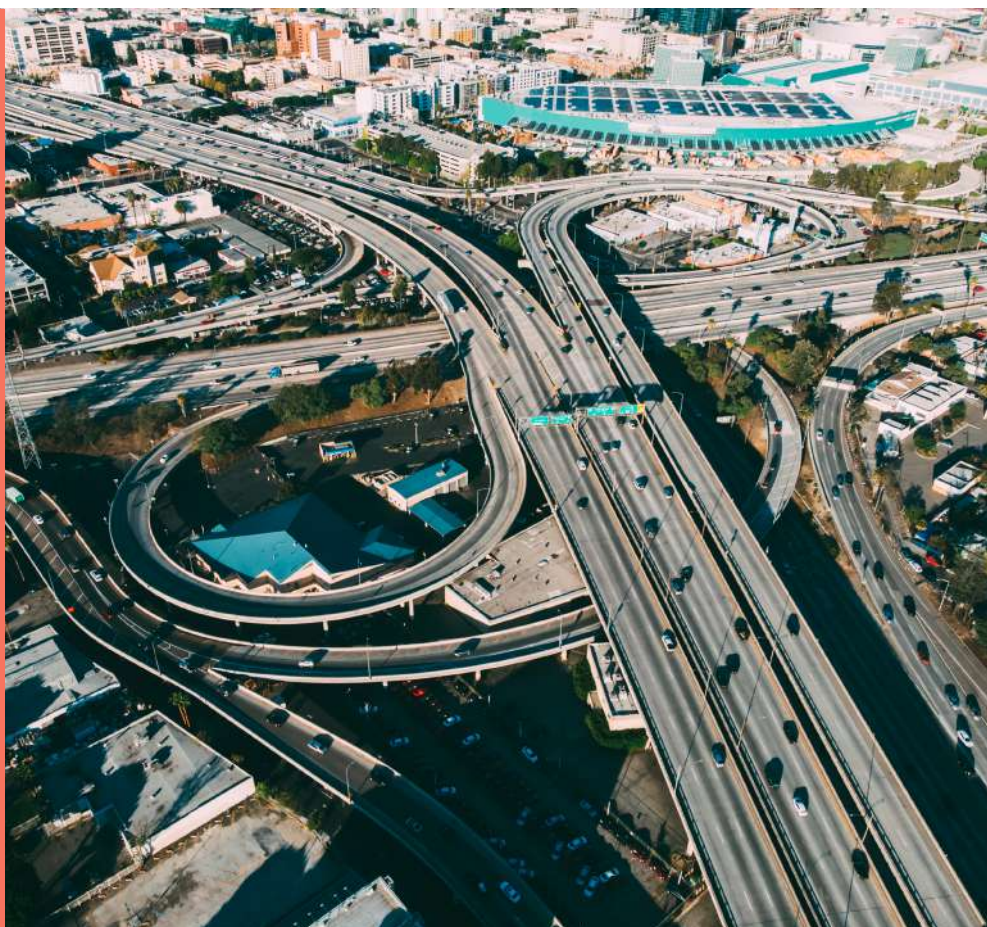
FONTE:
Friedrich Stark
via Alamy Stock.



Impactos:

- Aumento das mortes no trânsito;
- Altos custos diretos públicos e privados;
- Acesso reduzido a oportunidades para pessoas de baixa renda sem carros;
- Aumento das rodovias urbanas, dividindo bairros e impulsionando a expansão dos subúrbios rumo a terras agrícolas; e
- Aumento das emissões de carbono, o que levaria à catástrofe climática.

ALTA ELETRIFICAÇÃO



Esta foto de Los Angeles mostra o tipo de infraestrutura centrada em carros que prevaleceria em um futuro de **alta eletrificação**.
FONTE: GaudiLab via Shutterstock.

Impactos:

- Aumento das mortes no trânsito;
- Altos custos diretos públicos e privados;
- Acesso reduzido a oportunidades para pessoas de menor renda sem carros;
- Aumento das rodovias urbanas, dividindo bairros e impulsionando a expansão dos subúrbios rumo a terras agrícolas;
- Redução acentuada nas emissões de carbono; e
- Redução acentuada da poluição atmosférica e sonora local.

Políticas-chave:

- Incentivos para veículos elétricos do lado da oferta e da demanda, tais como isenções para veículos com emissão zero e descontos fiscais, visando à paridade de preço de compra;
- Metas ambiciosas de economia de combustível e normas para as emissões de escape de dióxido de carbono;
- Reuso e reciclagem de baterias;
- Infraestrutura pública de recarga; e
- Expansão e descarbonização da rede elétrica.

ALTA SUBSTITUIÇÃO MODAL

Uma ciclovia com separação física nas ruas da Indonésia é um exemplo de um futuro com **alta substituição modal**.

FONTE: ITDP Indonésia.



Impactos:

- Redução das mortes no trânsito;
- Expansão do acesso a oportunidades, especialmente para pessoas de baixa renda;
- Aumento da mobilidade a pé e em bicicleta, o que melhora a saúde física e mental da população e reduz os gastos com saúde pública;
- Não há mudanças quanto à poluição atmosférica e sonora local em relação. Níveis altos de poluição sonora e atmosférica em comparação com o cenário de **alta eletrificação**; e
- Reduções de carbono insuficientes para cumprir as metas do Acordo de Paris.

Políticas-chave:

- Fortes incentivos para um desenvolvimento compacto, de uso misto e voltado ao transporte público;
- Precificação de estacionamento com base no mercado;
- Realocação de orçamentos de transporte para beneficiar pedestres, ciclistas e pessoas que utilizam o transporte público;
- Reformulação das vias públicas, substituindo o espaço dedicado aos carros por faixas de ônibus, ciclovias fisicamente protegidas e calçadas; e
- Promoção do transporte em bicicleta, especialmente bicicletas elétricas compartilhadas.

ELETRIFICAÇÃO + SUBSTITUIÇÃO MODAL



Os ônibus elétricos do sistema BRT de Nanning, na China, são um exemplo de um futuro de **eletrificação + substituição modal**.
FONTE: ITDP China.

Impactos:

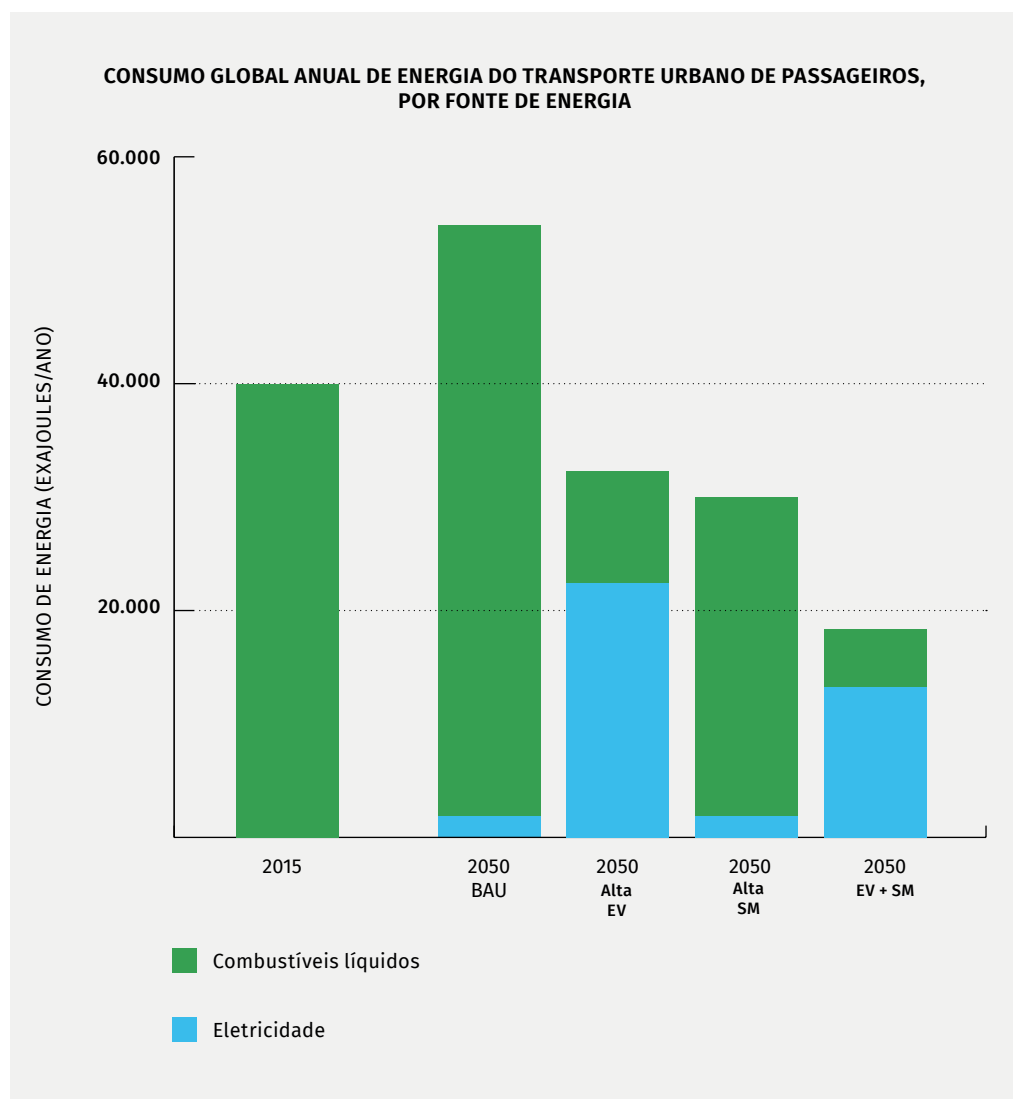
- Redução das mortes no trânsito;
- Expansão do acesso a oportunidades para todos;
- Aumento do transporte a pé e em bicicleta, o que melhora a saúde física e mental da população e reduz os gastos com saúde pública;
- Redução acentuada da poluição atmosférica e sonora local; e
- Redução considerável das emissões de carbono, o que é condizente com os termos do Acordo de Paris.

Políticas-chave:

- Todas as políticas listadas para os cenários de **alta eletrificação** e de **alta substituição modal**; e
- Criação de áreas de baixa emissão, especialmente nos centros das cidades, para incentivar simultaneamente a substituição modal e a eletrificação dos veículos.

A sinergia entre **alta substituição modal** e **alta eletrificação** aumenta a viabilidade do cenário de **eletrificação + substituição modal**:

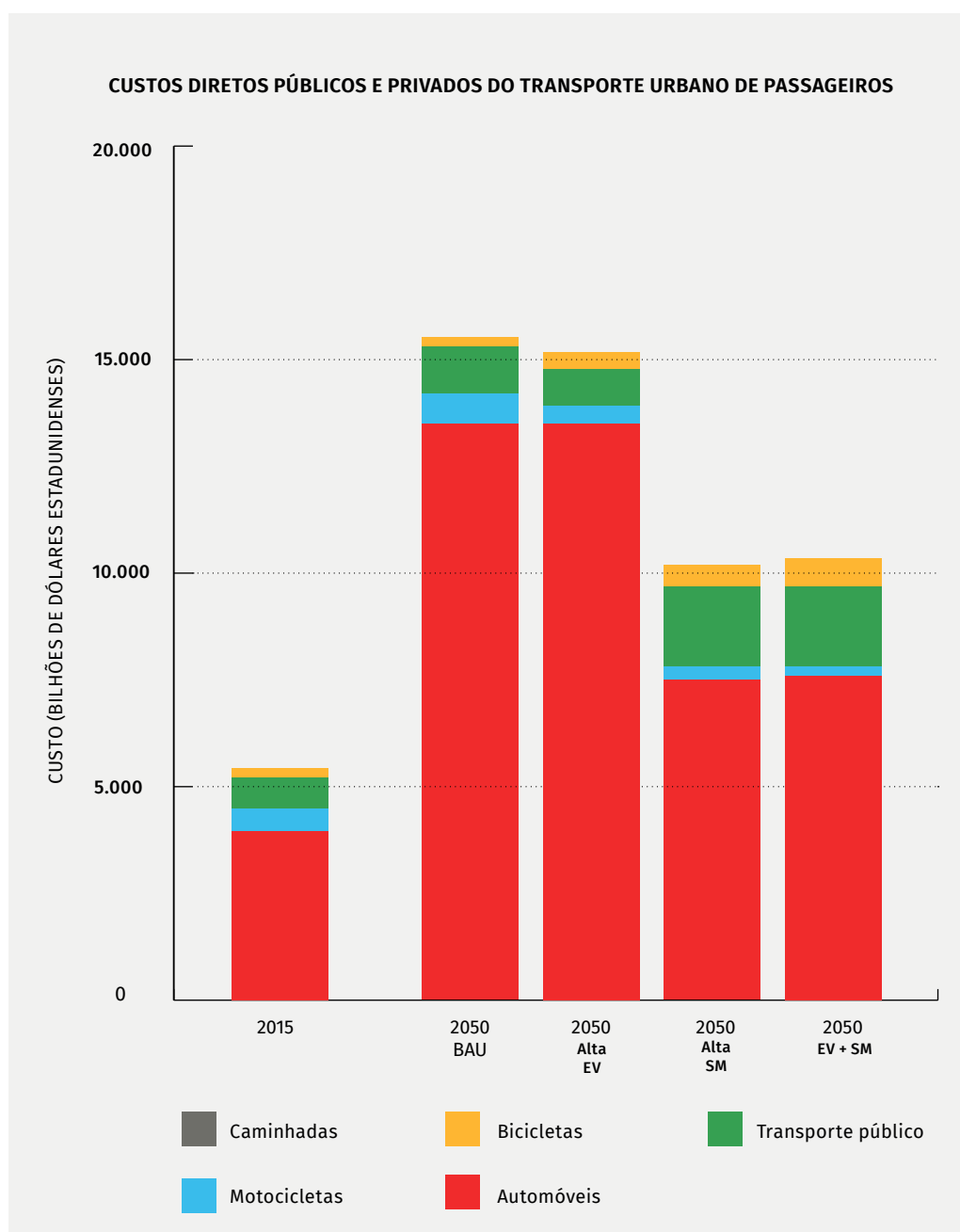
Em comparação ao cenário de **alta eletrificação**, a redução da demanda por automóveis proporcionada pelo cenário de **eletrificação + substituição modal** significa que cerca de 300 milhões a menos de veículos elétricos seriam necessários por ano e cerca de 9 mil exajoules a menos de eletricidade para alimentá-los (uma redução de 40%). Nossa modelagem prevê uma rede elétrica altamente descarbonizada⁴. A sinergia torna a fabricação de veículos elétricos e a transição energética mais viáveis.



O automóvel, independentemente da fonte de energia, é o modo de transporte urbano mais caro por passageiro-quilômetro. Em comparação ao cenário de **manutenção da conjuntura atual** e de **alta eletrificação**, os cenários de **alta substituição modal** e de **eletrificação + substituição modal** representam uma economia anual de mais de US\$ 5 trilhões até 2050 em custos diretos (combustível, operação, fabricação e infraestrutura). Esses recursos poderiam ser usados para outras ações de descarbonização.

Nosso futuro climático depende não apenas dos veículos elétricos, mas também de cidades compactas, com transporte público, ciclovias e calçadas. Nenhuma abordagem sozinha é suficiente, mas, quando combinadas, essas duas estratégias são mais fáceis de alcançar, mais impactantes e mais benéficas para a sociedade como um todo.

A solução de **eletrificação + substituição modal** representa uma visão ambiciosa para o futuro do nosso planeta. Ela exigirá um grande esforço global, comparável, em cada país, à construção do sistema de rodovias interestaduais dos EUA na década de 1950, ou da rede ferroviária de alta velocidade da China em anos mais recentes. Apesar de complexos, esses feitos de infraestrutura foram possíveis, e assim será com a descarbonização do transporte urbano de passageiros.





CONTATO

**INSTITUTO DE POLÍTICAS
DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO**

Tel.: (21) 31531764

E-mail: brasil@itdp.org

Site: www.itdpbrasil.org