



**Brasil**  
CARBONO ZERO O CAMINHO

*White Paper*  
**Mobilidade Urbana**

data: 21/3/2019

Autores:  
**Instituto de Energia e Meio Ambiente**  
**Renato Boareto Consultoria**

## I. INTRODUÇÃO

O Observatório do Clima e o GT infraestrutura estão trabalhando desde 2017 no desenvolvimento de uma proposta da sociedade civil brasileira para a descarbonização da economia do país até 2050. Estes trabalhos estão sendo desenvolvidos no âmbito do projeto Descarbonizar 2050, que conta com o suporte financeiro da OAK Foundation e contrapartidas do ICS, e têm sido liderados, em nome do OC e do GT, pelas organizações IEMA, ICV, WRI-Brasil e ClimaInfo, com o apoio da liderança do SEEG. Um dos objetivos do Projeto Descarbonizar 2050 é produzir um roteiro ou um caminho da sociedade civil para a descarbonização da economia brasileira, que seja elaborado por meio do debate entre as organizações das duas redes que formam o OC e o GT Infraestrutura, com outros segmentos da sociedade, como acadêmicos, associações de classes e setores empresariais, entre outros.

Foram selecionados 3 temas que representam os principais emissores de GEE em decorrência do uso de combustíveis: transporte (mobilidade urbana e transporte inter-regional de cargas), indústria e geração de energia elétrica.

O objetivo deste documento é subsidiar o Workshop. Longe de esgotar os assuntos, ele apresenta algumas informações e propõe uma abordagem para a discussão dos participantes, contribuindo para que as premissas, as barreiras, as ações e os instrumentos de um mapa do caminho para a descarbonização da mobilidade urbana no Brasil sejam identificados.

## II. MOTIVAÇÃO

Dentro do objetivo de descarbonizar a economia do país, o transporte de passageiros e de cargas tem destaque, pois consome grande quantidade combustíveis fósseis e, conseqüentemente, contribuem consideravelmente para as emissões de gases de efeito estufa no Brasil<sup>1</sup>. Segundo dados do SEEG<sup>2</sup>, em 2017 foram emitidos cerca de 431 MtCO<sub>2</sub>e no setor de Energia, dos quais 209 Mt (48%) nas atividades de transporte, como mostra a figura 1.

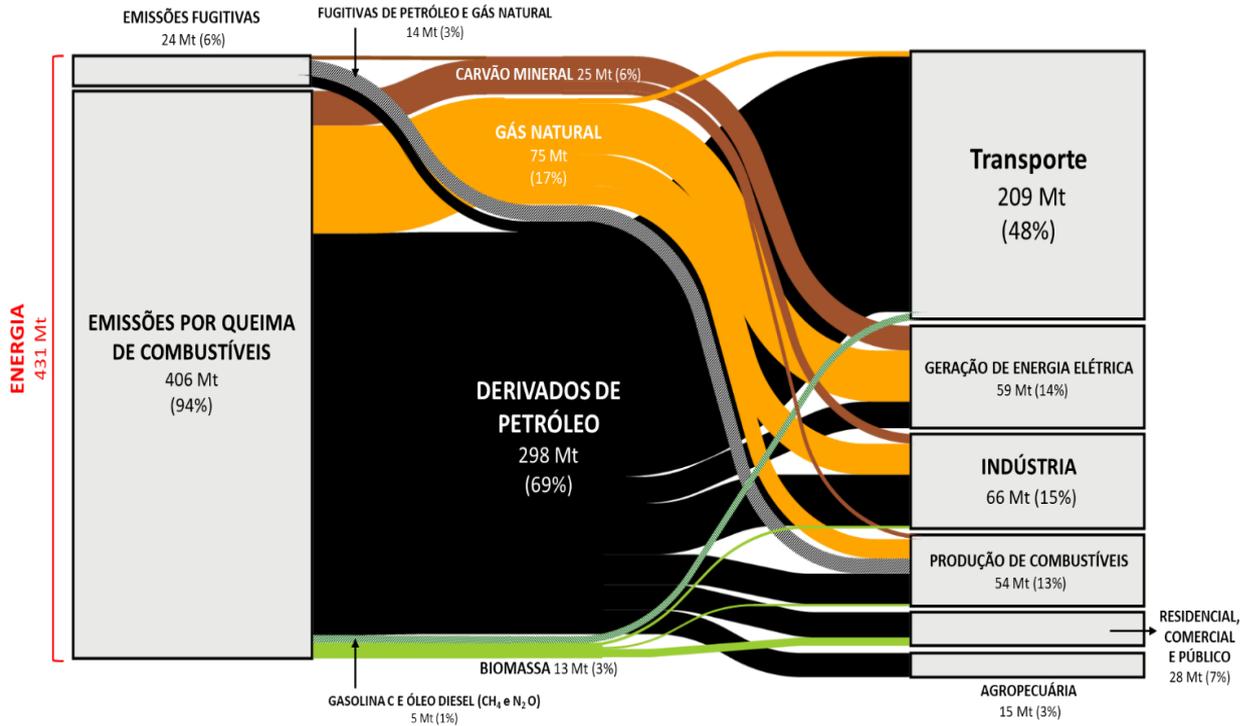
Das 209 MtCO<sub>2</sub>e emitidas, a movimentação de cargas e o transporte de passageiros têm participação equivalentes de 50% cada, conforme apresentado na Figura 2. No transporte de passageiros, o modo rodoviário é predominante, respondendo, em 2017, por mais de 90% das suas emissões de CO<sub>2</sub>e. Note-se também que o transporte individual – automóveis e motocicletas é responsável por 70% das emissões de GEE do transporte de passageiros.

---

<sup>1</sup>Relatório Analítico Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos 1970-2016. IEMA. São Paulo. 2018. Disponível em <http://seeg.eco.br/analise-de-emissoes-de-gee-no-brasil-1970-2016/>.

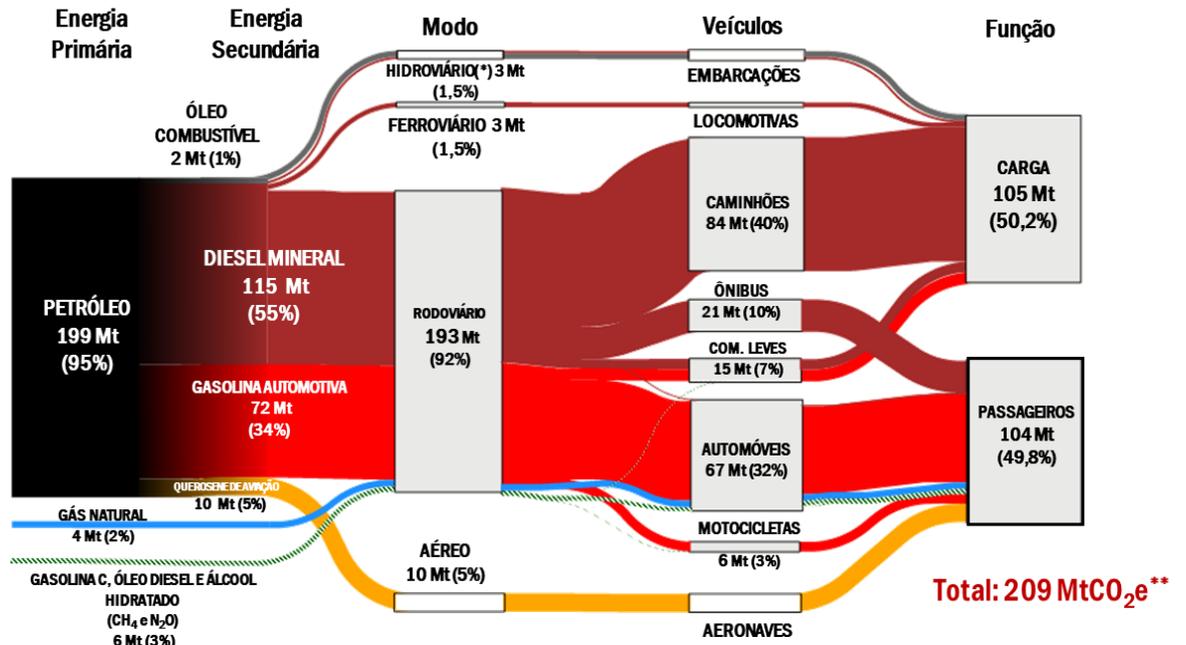
<sup>2</sup> <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/energia>.

Figura 1. Emissões de Energia segundo fonte e atividade geradora – 2017



Fonte: Elaborado a partir da base de dados do SEEG (2018/V1.0).

Figura 2. Distribuição das emissões de GEE do segmento de transportes – 2017



Fonte de dados: Balanço Energético Nacional (MME) e Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA)

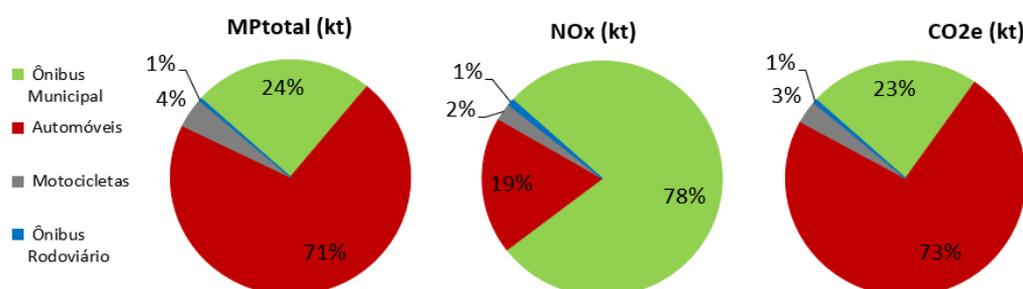
(\*) Uma parcela do uso de combustíveis em embarcações decorre do transporte de passageiros. Devido a ausência de informações fundamentadas e a sua pouca importância no conjunto das emissões, optou-se por alocar as emissões deste modal no transporte de cargas

(\*\*) Incluídas as emissões do consumo de gasolina de aviação no transporte aéreo que correspondem a 0,2 Mt.

Fonte: Elaborado a partir da base de dados do SEEG (2018/V1.0).

É importante observar também que nas cidades é onde circula a maior parte da frota de veículos e, portanto, onde ocorre grande consumo de energia e, conseqüentemente, emissões significativas de poluentes locais, que degradam a qualidade do ar<sup>3</sup>. Assim como no caso de emissões de GEE, os automóveis são os principais responsáveis pelas emissões de poluentes atmosféricos, a exceção dos óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>). A figura 3 exemplifica com o caso da cidade de São Paulo.

Figura 3. Distribuição das emissões de CO<sub>2</sub>e, MP e NO<sub>x</sub> no transporte de passageiros em São Paulo - 2015



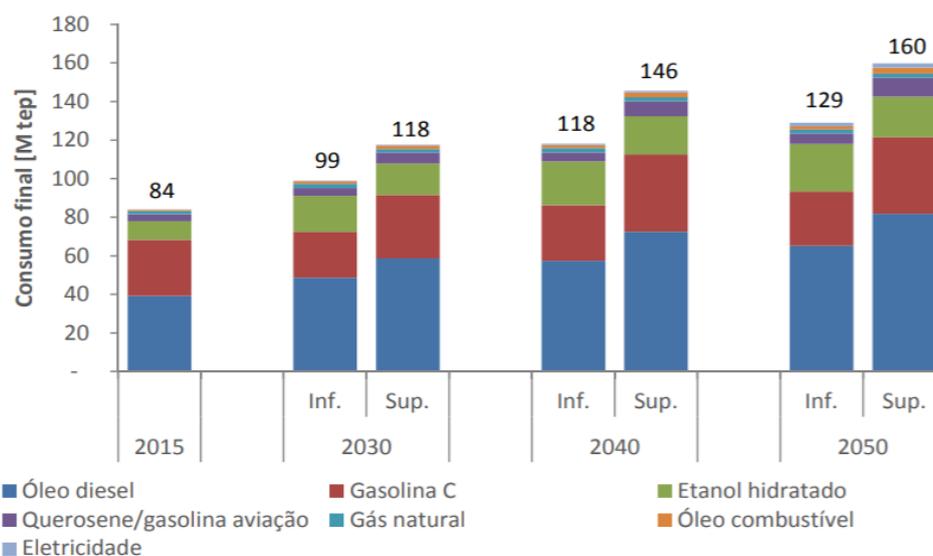
Fonte: Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo. Disponível em <http://emissoes.energiaeambiente.org.br/>.

Vários estudos realizados no Brasil apontam para um aumento importante da demanda futura de energia no setor de transportes. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o crescimento médio da demanda energética será de 1,2% a.a. no cenário inferior e 1,9% a.a. no cenário superior<sup>4</sup>, conforme ilustra a Figura 4. Especificamente para o transporte de passageiros as projeções da EPE apontam para um crescimento de 1,1% ao ano no cenário inferior e 1,6% no cenário superior. Obviamente, sem medidas orientadas para a conservação e substituição de energia, o aumento das emissões também será significativo.

<sup>3</sup> Os poluentes que afetam a qualidade do ar podem ser classificados quanto à sua origem em primários, que são aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão e secundários, que são aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes e/ou constituintes naturais na atmosfera. CETESB. Qualidade do ar no estado de São Paulo 2017. São Paulo. 2018.

<sup>4</sup> EPE, 2018. Relatório Parcial 2 – Cenários de Demanda. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-202/Cen%C3%A1rios%20de%20Demanda.pdf>

Figura 4. Evolução do consumo final de energia no setor de transportes



Fonte: Elaboração EPE.

### III. ABORDAGEM DO PROBLEMA

Segundo documento da UN-Habitat (2013)<sup>5</sup>, agência da Organização das Nações Unidas para os assentamentos humanos, o transporte de passageiros é insumo estruturador do desenvolvimento econômico, social e ambiental das cidades; ou seja, é função meio, pois ninguém se desloca sem motivo. A importância dessa abordagem é que ela muda o foco de “movimento de veículos” para “acessibilidade das pessoas”. Por meio da existência e do uso de um ou mais modos de transporte de forma combinada, sejam motorizados ou não, as pessoas podem ter acessibilidade aos diferentes locais e às oportunidades que a cidade oferece. Essa acessibilidade, entendida como atributo das pessoas, está condicionada também à configuração do espaço urbano e à distribuição das atividades no território.

A partir dessa abordagem orientada para a acessibilidade das pessoas, há um razoável consenso sobre a hierarquia dos conjuntos de medidas que devem ser implementadas (o que fazer) para a melhoria da mobilidade urbana e sua descarbonização. Esses conjuntos de medidas se enquadram na chamada *Abordagem A-S-I*<sup>6</sup>, dividida em três eixos de ações apresentados a seguir:

<sup>5</sup> UN-HABITAT. Planning and design for sustainable urban mobility: global report on human settlements 2013. United Nations Human Settlements Programme. Nairobi. 2013.

<sup>6</sup> Algumas referências interessantes sobre a abordagem A-S-I podem ser encontradas nos endereços a seguir: (1) [http://ledsgp.org/wp-content/uploads/2016/01/SUTP\\_GIZ\\_FS\\_Avoid-Shift-Improve\\_EN.pdf](http://ledsgp.org/wp-content/uploads/2016/01/SUTP_GIZ_FS_Avoid-Shift-Improve_EN.pdf) e (2) <https://publications.iadb.org/en/publication/16402/mitigation-strategies-and-accounting-methods-greenhouse-gas-emissions>.

- i. **Evitar (*Avoid*):** redução do número de viagens motorizadas na cidade;
- ii. **Mudar (*Shift*):** migração das viagens para modos de transporte mais eficientes (em especial, transferência modal do transporte individual motorizado para o transporte público coletivo e para o transporte ativo), aumentando a eficiência dos deslocamentos;
- iii. **Melhorar (*Improve*):** ampliar a eficiência energética, a tecnologia veicular e o uso de combustíveis menos poluentes e fontes de energia renováveis nos deslocamentos remanescentes em modos motorizados.

A Figura 5, a seguir, sintetiza os conceitos da abordagem e indica algumas das ações associadas a cada um dos eixos. Vale ressaltar que algumas das medidas se enquadram em mais de um dos eixos por possuírem múltiplos efeitos.

Figura 5. A abordagem A-S-I.



Fonte: Elaborado a partir de Mitigation Strategies and Accounting Methods for GHG Emissions from Transportation. BID.2013

Esta abordagem orientada para a acessibilidade das pessoas aponta que o mapa do caminho para a descarbonização da mobilidade urbana deve contribuir para implantar sistemas de mobilidade urbana seguros, que atendam ao interesse público, promovam a democratização da acessibilidade, sejam inclusivos e tenham emissões zero.

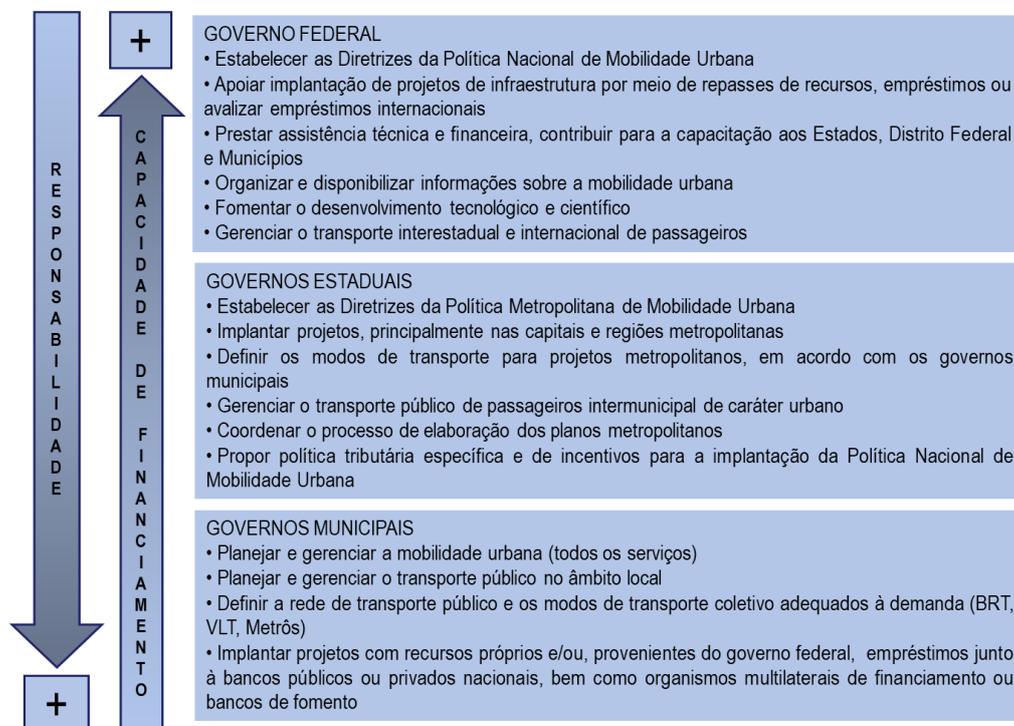
#### IV. OBJETIVO DO WORKSHOP

A implementação da metodologia ASI e os projetos de intervenções nos sistemas de mobilidade urbana dela decorrentes encontram um razoável consenso junto aos planejadores e gestores da mobilidade urbana, bem como em grande parte daqueles que preconizam a redução das emissões e outros impactos negativos da mobilidade urbana.

Se há razoável consenso a respeito “do que fazer” para a redução de emissões associadas à mobilidade urbana, no que diz respeito aos mecanismos e instrumentos de políticas públicas que devem ser utilizados (como fazer) os desafios não são desprezíveis, especialmente considerando a realidade socioeconômica do país e o fato de que quase todas as cidades brasileiras são planejadas predominantemente para receber e proporcionar as melhores condições possíveis de circulação a uma frota crescente de automóveis.

O padrão de mobilidade urbana de uma cidade é resultado tanto das ações implementadas pelo governo federal e do governo estadual como das ações do governo municipal, que têm papel fundamental no planejamento e gestão do sistema de mobilidade urbana de uma cidade. Eles têm diferentes responsabilidades na implementação das medidas consideradas na abordagem ASI, como exemplifica a figura 6

Figura 6. Atribuições das três esferas de governo na mobilidade urbana – transporte de passageiros



Fonte: adaptado de BOARETO, Renato. A elaboração de planos de mobilidade urbana. II Encontro dos Municípios com o Desenvolvimento Sustentável: desafio dos novos governantes locais. Brasília 2013

Dessa forma, parece claro que a descarbonização da mobilidade urbana deve ser premissa de atuação das três esferas de governo. Por sua vez, os instrumentos que devem ser utilizados - comando e controle, econômicos, etc. -, sua abrangência e os resultados que podem ser obtidos são diretamente proporcionais à capacidade de incidência sobre os sistemas de mobilidade urbana, bem como sobre os fatores que levam à escolha dos diferentes modos de transporte por parte das pessoas.

Nesse contexto, é fundamental a discussão de “*como fazer*”:

**Quais os instrumentos de política pública devem ser utilizados pelas diferentes esferas de governo para descarbonizar a mobilidade urbana?**

**Como superar os desafios num contexto social e político adverso para a promoção de ações que dependam da capacidade de investimento do governo federal?<sup>7</sup>.**

Cite-se ainda que, apesar da obrigatoriedade estabelecida por meio da Lei Federal 12.587/12, que instituiu as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, a elaboração de planos de Mobilidade Urbana ainda constitui um grande desafio para a grande maioria das cidades.

Debater esses e outros temas que venham a ser levantados pelos palestrantes e participantes é o ponto central do workshop. Entendemos que a tarefa de descarbonização da mobilidade urbana até 2050 deve ser vista como uma janela de oportunidade de implementar, de forma coordenada, políticas públicas orientadas para múltiplos objetivos: mudanças climáticas, mobilidade e desenvolvimento urbano e saúde (qualidade do ar e redução de vítimas do trânsito).

O estabelecimento de uma rota para a descarbonização da mobilidade urbana exigirá da sociedade civil um aprofundamento na reflexão sobre os instrumentos de política pública que devem ser adotados para implementação de várias medidas possíveis, a clareza sobre o potencial de redução de emissões de cada medida, a capacidade de demandar o governo federal a realizar os investimentos necessários e dar a sinalização adequada para os agentes econômicos e convencer a sociedade da necessidade da descarbonização que considere minimamente critérios de justiça social e econômica.

Neste sentido, o workshop tem os seguintes objetivos específicos:

- Aprimorar o conhecimento dos participantes sobre a mobilidade urbana e de quais medidas devem ser implementadas para redução das emissões, a partir da reflexão conjunta, qualificando ainda mais as discussões dos atores envolvidos.
- Aprimorar a análise sobre a relação e a necessária ação coordenada na implementação das políticas de mobilidade urbana, qualidade do ar e mitigação das mudanças climáticas

---

<sup>7</sup> Por meio da Emenda Constitucional Nº 90/2016, foi estabelecido o congelamento do Orçamento Geral da União (OGU) para os próximos 20 anos, que será reajustado pela inflação verificada no ano anterior. Dessa forma, mesmo em um suposto quadro de crescimento econômico e recuperação da arrecadação de impostos, o governo federal não destinará recursos não reembolsáveis para obras e projetos (repasses), necessários para as cidades implementarem infraestrutura de transporte público ou ativo.

- Identificar premissas sociais, políticas e econômicas que devem ser consideradas na elaboração de um mapa do caminho.
- Proporcionar oportunidade para a troca de conhecimento sobre as ações que estão sendo desenvolvidas pelos diversos atores e as premissas adotadas para a descarbonização.
- Identificar levantamentos e estudos necessários para o desenvolvimento de um mapa do caminho para a descarbonizar a mobilidade urbana.

## V. METODOLOGIA DOS TRABALHOS

O workshop está organizado para permitir a discussão dos especialistas convidados, com o objetivo de delinear a abordagem dos temas envolvidos na descarbonização da mobilidade urbana, como (i) perfil das emissões do Brasil e *trade-offs*, (ii) as características de um sistema de mobilidade urbana, (iii) as atribuições das esferas de governo, (iv) a metodologia ASI e situação dos planos de mobilidade urbana, (v) os instrumentos de políticas públicas que podem ser utilizados, bem como o contexto político, econômico e as pressões existentes sobre a mobilidade urbana

Serão demandadas, também, apresentações por parte de convidados que integram segmentos que têm responsabilidade pela implementação de um mapa do caminho da descarbonização, com destaque para os governos municipais, operadores do transporte público e organismos de financiamento. Os participantes do workshop serão estimulados a responder, ao longo de suas falas, as seguintes perguntas.

- **Pergunta 1.** Quais as premissas que devem ser adotadas para a elaboração de um roteiro de descarbonização, considerando os diferentes modos de transporte de um sistema de mobilidade urbana e seus efeitos?
- **Pergunta 2.** Quais são as barreiras e os conflitos para a implementação das medidas, bem como as oportunidades e as formas de superação dos obstáculos?
- **Pergunta 3:** Qual o conhecimento que precisa ser produzido para avançarmos na descarbonização da mobilidade urbana? (Análises, pesquisas, estudos, quantificações etc.)

O objetivo das questões é possibilitar que os participantes possam identificar as premissas que devem ser consideradas para a elaboração de um roteiro e obter uma lista de estudos e pesquisas que precisam ser elaboradas para superarmos as barreiras existentes, aproveitarmos as oportunidades e, conseqüentemente, avançarmos no caminho adotado para a descarbonização da mobilidade urbana.

Ao mesmo tempo, a perspectiva é que o conjunto de organizações participantes do workshop seja a base de um grupo de reflexão e trabalho sobre descarbonização da mobilidade urbana, integrando outros participantes, aprofundando a reflexão e desenvolvendo propostas e ações articuladas nessa direção.