



A mobilidade elétrica e o *carsharing* como fatores de mitigação à poluição no Rio de Janeiro

Pedro Barbosa¹

Luiza di Beo Oliveira²

Bianca Castro³

I - Introdução

A evolução do ambiente urbano requer, cada vez mais, soluções de mobilidade e energia que sejam sustentáveis, acessíveis, seguras, inclusivas e integradas com a infraestrutura e os serviços disponíveis. Neste sentido, as tendências de eletrificação, descentralização e digitalização levam à expectativa de um cenário futuro promissor para as tecnologias de mobilidade elétrica.

Segundo o relatório “Situação Global do Transporte e Mudança Climática Global” (tradução livre para o Português), apresentado em 2018, na 24ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 24), considerando o clima de 40 países, dentre os quais 29 em desenvolvimento, incluindo o Brasil, foi concluído que os transportes, somando todos os modais, são responsáveis por 25% das emissões globais. Em 2015, as 29 nações em desenvolvimento pesquisadas contribuíram com 40% das emissões do setor, número que pode subir para entre 56% e 72%, até 2050. Deste modo, segundo o relatório, os países em desenvolvimento serão os responsáveis pelo maior crescimento da poluição pelos transportes.

Além da questão da poluição do ar, o setor de transporte brasileiro é um dos setores que mais contribui com as emissões de gases de efeito estufa (GEE), tendo sido o responsável por, aproximadamente, metade das emissões de GEE dos setores de demanda energética, em 2016 (MCTI, 2019).

Observa-se que, por meio da Contribuição Nacional Determinada (NDC), documento apresentado pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris, o país se comprometeu a reduzir, até 2030, as emissões de GEE em 43% abaixo dos níveis de 2005. Para tal, a NDC apresenta uma série de medidas de mitigação a serem aplicadas em diversos setores. No caso do transporte, o documento cita apenas que se deve atuar em medidas de eficiência e melhoria

¹ Pesquisador Jr. do Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL).

² Pesquisadora Associada do GESEL.

³ Pesquisadora Plena do GESEL.

da infraestrutura, porém sem estabelecer metas específicas para o setor (Brasil, 2015).

Destaca-se que a eletrificação no setor de transporte é apontada em diversos estudos como uma forma de mitigar as emissões de GEE e de gases poluentes, pois o uso da eletricidade como combustível não gera emissões durante o funcionamento de um veículo elétrico (Li *et al.*, 2015). Como a matriz de geração elétrica brasileira já é 83% renovável (MME, 2020), a eletrificação no setor de transporte é uma importante aliada nas políticas antipoluição e climáticas no Brasil. Esta característica é uma vantagem em relação a outros países que possuem uma matriz energética de geração à base de combustíveis fósseis, pois, neste caso, mesmo com a difusão dos veículos elétricos (VEs), a energia para o abastecimento seria proveniente de fontes com emissões.

Outro importante benefício da eletrificação no setor de transporte é que os ganhos em termos da qualidade ambiental local não se limitam à questão dos poluentes atmosféricos, tendo em vista que os veículos elétricos também não emitem ruídos em seu uso, de modo a contribuir com a redução da poluição sonora. Neste ponto, cabe destacar que a mobilidade elétrica pode englobar todos os modos de transporte, inclusive contemplando a micromobilidade, por meio dos patinetes e das bicicletas elétricas.

Entretanto, nota-se que alguns modos estão em um ponto mais avançado da transição à mobilidade elétrica do que outros. Os trens e metrô que realizam o transporte de passageiros na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, por exemplo, utilizam apenas eletricidade (Pereira Jr, 2018). Já o transporte aéreo está mais distante dessa realidade, dado que, em 2019, a eletricidade não teve participação alguma no consumo do setor (EPE, 2020).

Além da mobilidade elétrica propriamente dita, existem diversas maneiras de tornar a mobilidade urbana mais eficiente. O compartilhamento de veículos, conhecido como *carsharing*, vem ganhando destaque como mais uma opção de mobilidade. Este modelo possibilita diversos benefícios aos usuários, que podem, por exemplo, usufruir da flexibilidade de um automóvel privado sem precisar arcar com todos os custos referentes à propriedade de um bem, tais como impostos, taxas e manutenção. Além disso, em termos de emissão e melhoria na mobilidade urbana, o *carsharing* pode ser um grande aliado, visto que um veículo em compartilhamento tem o potencial de substituir até 14 veículos privados em circulação (ITDP, 2017).

Assim, tendo em vista o contexto apresentado, este artigo busca expor os problemas de emissões e de trânsito ligados à mobilidade no Rio de Janeiro e como seria a implementação da mobilidade elétrica e do *carsharing* na cidade.

II – Panorama do Rio de Janeiro

O Rio de Janeiro apresenta um histórico de poluição do ar. Como já dito anteriormente, o setor de transportes brasileiro é responsável por cerca de

metade das emissões de GEE e os números da cidade do Rio de Janeiro acompanham a tendência nacional, com uma participação que chegou a 51,4%, em 2016 (SISCLIMA, 2019). O setor de transportes está, portanto, no centro dos problemas de emissões na cidade. Além da participação em emissões de GEE, segundo o inventário realizado pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), em 2004, aproximadamente 77% das emissões atmosféricas na Região Metropolitana do Rio foram oriundas de fontes veiculares.

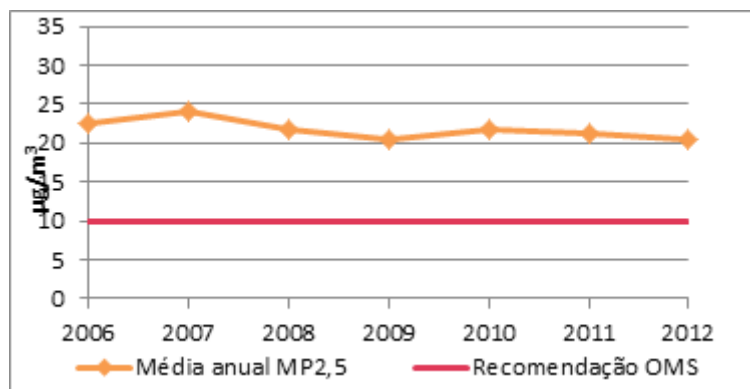
Em 2014, o estudo “Avaliação do Impacto da Poluição Atmosférica no Estado do Rio de Janeiro sob a Visão da Saúde”, desenvolvido pelo Instituto Saúde e Sustentabilidade (ISS), concluiu que os índices do estado ultrapassam em duas vezes o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Este resultado contrasta com a métrica que era utilizada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que considerava os níveis de poluição medidos no Rio de Janeiro como aceitáveis. Apenas em 2018, foi revogada a Resolução CONAMA nº 03/1990 e publicada a Resolução CONAMA nº 491 /2018, passando-se a utilizar o mesmo padrão da OMS.

Segundo o estudo, cerca de 36.194 mortes e 65.102 internações na rede pública de saúde foram causadas devido à poluição, sendo uma média de 14 mortes por dia em todo o estado na época (ISS, 2014). Isso resultou em um gasto público de R\$ 82 milhões (ISS, 2014), os quais, corrigidos pela inflação, representam cerca de R\$ 150 milhões atualmente.

As cidades de Duque de Caxias, Itaboraí, Nova Iguaçu, Macuco, Resende e Porto Real são retratadas como as mais poluídas, enquanto que aquelas com maior risco de morte são Macuco, Duque de Caxias, Itaboraí, Barra Mansa e a capital Rio de Janeiro, por apresentarem fatores populacionais, como maior número de crianças e idosos, mais sensíveis aos efeitos da poluição.

Em todo o estado, o nível de poluição por material particulado 2,5 (MP2,5), um dos poluentes mais relevantes do ponto de vista da saúde, está elevado para todos os anos avaliados pelo ISS. Destaca-se que a região metropolitana do Rio de Janeiro apresenta os maiores níveis de MP2,5, até mesmo acima da média estadual. Além disso, o estudo aponta que doenças como câncer de pulmão, infecções das vias aéreas superiores e pneumonia podem decorrer dos efeitos da poluição atmosférica. Essa realidade exige ações das instituições responsáveis por cuidar da saúde da população e demanda políticas públicas efetivas.

No gráfico abaixo, a avaliação do ISS compara, ainda, os níveis de MP2,5 do Rio de Janeiro com o padrão recomendado pela OMS, que é o limite aceitável para o mínimo efeito nocivo à saúde humana, em substituição aos padrões nacionais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/1990.



Fonte: ISS (2014).

Dentro deste contexto, além das emissões relacionadas ao transporte e ao volume de veículos em circulação, a mobilidade no Rio de Janeiro também enfrenta o problema do trânsito. Segundo o TomTom Traffic Index, que cobre há quase 10 anos cerca de 416 cidades, 57 países e seis continentes, o Rio de Janeiro ocupa, atualmente, a 40ª posição em questão de congestionamento do tráfego entre todas as cidades do mundo e, ao se analisar os dados pré-pandemia, a cidade sobe para a 20ª posição. Por sua vez, comparando apenas as megacidades (acima de 8 milhões de habitantes), o Rio de Janeiro ocupa, atualmente, a 14ª posição, seguido por São Paulo na 17ª posição.

A figura a seguir apresenta as nove cidades mais congestionadas do Brasil, com o ranking nacional e mundial.



Fonte: TomTom Traffic Index (2021).

III - Oportunidades e desafios da mobilidade elétrica e do compartilhamento de veículos no Rio de Janeiro

Os veículos elétricos podem ser considerados como importantes medidas para mitigar a poluição atmosférica urbana no Brasil e no Rio de Janeiro. Neste sentido, destaca-se que o compartilhamento de veículos também pode exercer um importante papel na diminuição de automóveis em circulação e, portanto, contribuir positivamente para a melhoria do trânsito e para a redução de emissões.

Apesar das emissões de poluentes atmosféricos serem nulas na utilização dos VEs, é necessário avaliar como ocorre a geração da energia elétrica para o seu consumo. Neste aspecto, o Brasil possui uma importante vantagem, pois a maior parte da sua matriz de elétrica é renovável, principalmente devido à geração hídrica e à participação de outras fontes renováveis, como solar e eólica, que crescem a cada ano. Deste modo, considera-se como propícia a difusão dos VEs no país, uma vez que não causarão grandes aumentos de emissão por parte do setor elétrico.

Contudo, a promoção da mobilidade elétrica e do *carsharing* no Brasil e no Rio de Janeiro, em particular, apresenta barreiras econômicas, políticas, regulatórias, tecnológicas, comportamentais, entre outras. Além disso, as políticas públicas setoriais para mitigar as emissões de gases poluentes e de efeito estufa focadas no biocombustível poderão tornar o processo da eletrificação mais lento no país. Ainda assim, para se atingir as metas globais de redução de GEE, os VEs deverão ser considerados.

Os veículos a etanol possuem um impacto significativo no que diz respeito a emissões de poluentes locais, como, por exemplo, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e metano (CETESB, 2016), que comprometem a qualidade do ar, especialmente dos grandes centros, e podem causar efeitos negativos na saúde da população. O Rio de Janeiro, como já dito, apresenta um nível de concentração de poluentes atmosféricos elevados em relação àqueles estabelecidos pela OMS e, em média, 7.250 mortes por ano são associadas às altas concentrações destes poluentes (C40, 2019).

Entretanto, a tradição pelo uso do etanol faz com que os incentivos governamentais não cheguem aos VEs. Desta forma, os preços elevados desta nova tecnologia associados aos grandes impostos para este tipo de produto tornam os VEs ainda inacessível para a grande maioria da população. Este quadro vem mudando lentamente, porém, atualmente, o preço de um VE é, aproximadamente, seis vezes maior do que o preço de um carro popular.

Além das questões de incentivo, pode-se citar como barreira à mobilidade elétrica a incipiência da infraestrutura pública de postos de carregamento no Brasil. Apesar de a maioria das recargas ser residencial, a falta de confiança gerada pela ausência de carregadores públicos é uma barreira que deve ser transpassada, não apenas com o aumento da sua infraestrutura, como também com uma mudança de comportamento dos motoristas. Nota-se que a autonomia limitada dos veículos elétricos e a infraestrutura insuficiente de recarga no Brasil demandam um melhor planejamento por parte dos motoristas e uma adaptação a estas limitações no deslocamento.

Por fim, pode-se citar como barreira técnica o consequente aumento da demanda de eletricidade a ser suprida pelo sistema com a difusão dos VEs. Neste caso, além de existir um novo pico de demanda noturno gerado pelos carregadores residências, que deve ser analisado pelo operador, as concessionárias de distribuição terão como desafio altas potências sendo inseridas em suas redes pelos carregadores rápidos.

Por outro lado, entende-se que o Rio de Janeiro poderia se beneficiar com a aplicação os incentivos municipais à mobilidade elétrica. Apesar de não possuir rodízio de automóveis como em São Paulo, existem restrições quanto à circulação de veículos pesados em parte da cidade, como dispõe a Resolução SMTR nº 3.055/2018. Assim, caso esta resolução fosse alterada para excluir a restrição de circulação de veículos de carga elétricos na cidade, estaria configurado um incentivo para que as empresas investissem neste tipo de veículo.

Outra política pública que poderia ser aplicada no Rio de Janeiro é a isenção de pagamento do estacionamento municipal, a exemplo do que é realizado em Curitiba. O Rio de Janeiro possui mais de 35 mil vagas de estacionamento em toda cidade, cujo valor cobrado é de R\$ 2,00, com permanência máxima variando entre 2h, 4h ou um dia inteiro. De fato, apesar deste incentivo favorecer os veículos privados, as vagas de estacionamento poderiam ser reservadas às empresas de *carsharing*, favorecendo o compartilhamento e reduzindo o número de automóveis em circulação.

O incentivo ao *carsharing* e à mobilidade elétrica poderia ocorrer, também, por meio da permissão de circulação em faixas exclusivas para ônibus, as quais, em cidades como Rio de Janeiro e São Paulo, hoje podem ser usadas por taxis.

Ademais, cabe ressaltar que as políticas públicas relacionadas à mobilidade elétrica e ao compartilhamento de veículos, no Brasil, ainda estão em estágio inicial. Contudo, destaca-se a iniciativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) de instaurar a Chamada Pública para Projeto Estratégico de P&D nº 22/2018, visando o desenvolvimento de projetos de mobilidade elétrica, com especificidades relevantes. A primeira delas é a obrigatoriedade de estes projetos inserirem novos produtos e negócios no mercado, de modo a estimular a cadeia produtiva da mobilidade elétrica no país. A segunda particularidade é a necessidade de os projetos serem estruturados em rede, com o aporte de, no mínimo, 10% do valor total investido realizado por empresas de fora do setor elétrico. No total, 36 projetos foram aprovados pela Agência, representando investimentos de, aproximadamente, R\$ 500 milhões para o desenvolvimento da mobilidade elétrica no país, sem custos adicionais aos consumidores e contribuintes brasileiros, dos quais R\$ 80 milhões são de fora do setor elétrico.

IV - Considerações Finais

O compartilhamento de veículos e a mobilidade elétrica fazem parte de um movimento mundial, crescente e de grande potencial disruptivo. Além disso, a implementação destas práticas já se mostra economicamente possível, no caso do *carsharing*, ou até mesmo mais vantajosas, como se pode constatar em diversas experiências internacionais de mobilidade elétrica. Destaca-se que a tendência global de mudança do paradigma energético em direção à descarbonização impulsiona a agilidade na implementação de novas tecnologias.

O Rio de Janeiro é bastante afetado tanto pela poluição do ar quanto pelo congestionamento do trânsito. Os níveis de qualidade do ar estão fora dos padrões da OMS, o que representa um risco para a saúde dos cidadãos. O Rio de Janeiro é a segunda cidade com mais congestionamentos no Brasil e apresenta uma posição elevada quando comparada ao resto do mundo.

A eletrificação de veículos e a implementação do *carsharing* poderiam ser uma saída para esses problemas. Apesar de poucos incentivos por parte do governo federal, medidas municipais poderiam impulsionar a adesão destas tecnologias, a partir de incentivos à circulação livre para veículos elétricos pesados e ao estacionamento gratuito ou reservado para veículos compartilhados e elétricos, bem como por meio da permissão do uso de faixas exclusivas por estes automóveis. Por fim, ressalta-se que as políticas públicas ainda estão em um estágio bastante inicial e que a aceitação cultural dos cidadãos cariocas a estas novas tecnologias deve ser avaliada.

Referências:

ALENCAR, A; AZEVEDO, T. **Análise das emissões brasileiras de GEEs 1970-2018**. Observatório do Clima, 2019.

BAZANI, A. **Transportes são responsáveis por 25% das emissões globais e veículos leves são os grandes vilões da poluição, diz estudo de 40 organizações internacionais**. 2018. Disponível em: <<https://diariodotransporte.com.br/2018/12/11/transportes-sao-responsaveis-por-25-das-emissoes-globais-e-veiculos-leves-sao-os-grandes-viloes-diz-estudo-de-40-organizacoes-internacionais/>>

C40 Cities. **Benefits of Urban Climate Action**. 2019.

CASTRO, N *et. al.* **Estratégias e políticas de promoção do e-carsharing**. 2020. Disponível em: <http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/09_castro_2020_12_15.pdf>.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Emissões Veiculares no Estado de São Paulo**. 2016.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2019**.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Relatório da qualidade do ar do estado do Rio de Janeiro**. Ano base 2018. 11/2020. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/relatorio-qualidade-ar-2018.pdf>>

ISS, Instituto Saúde e Sustentabilidade. **Pesquisa: Avaliação do Impacto da Poluição Atmosférica no Estado do Rio de Janeiro sob a Visão da Saúde**. 10/2014. Disponível em: <<https://www.saudeesustentabilidade.org.br/publicacao/avaliacao-do-impacto-da-poluicao-atmosferica-no-estado-do-rio-de-janeiro-sob-a-visao-da-saude/>>

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018**. Publicado no Diário Oficial em 21 de novembro de 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895>

MME, Ministério de Minas e Energia. **Resenha energética brasileira**. Ano base 2019. 30/05/2020. Ministério de Minas e Energia- MME. Brasília.

PROMOB-E. **Sistematização de Iniciativas de Mobilidade Elétrica no Brasil**. 2018.

SMTR, Secretaria Municipal de Transportes. **Resolução SMTR nº 3.055, de 10 de dezembro de 2018**. Disponível em: <http://smaonline.rio.rj.gov.br/legis_consulta/57494Res%20SMTR%203055_2018.pdf>

TomTom. **TomTom Traffic Index**. Ano base 2020. Disponível em: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/