



MODELO MATEMÁTICO PARA COMPARAÇÃO DA PESQUISA DA MOOVIT COM O IQMU/FGV TRANSPORTES

Marcelo Sucena

Marcus Quintella

Na Lei 12.587 de 03/01/2012, em seu Art. 4, observa-se a mobilidade urbana como “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”, que está sustentada na infraestrutura de transporte urbano, definido “como conjunto dos modos e serviços de transporte público e privado utilizados para o deslocamento de pessoas e cargas nas cidades”.

A mesma lei preconiza também o conceito de transporte público coletivo, que é caracterizado como serviço público de transporte de passageiros. Alguns anos antes do início da pandemia do COVID-19 e durante o seu período mais severo, observou-se certo declínio de demanda, redundando no aumento do congestionamento nas principais artérias das cidades, como consequência o incremento de emissão de gases poluentes e de efeito estufa, de acidentes e dos custos operacionais dos transportes.

Esse cenário também é real na cidade do Rio de Janeiro, onde se tem a promoção do transporte público coletivo pela disponibilização por concessão de serviços metroferroviários, aquaviários e de ônibus, que interferem fortemente na circulação e na eficiência da movimentação de pessoas e mercadorias, impactando fortemente na qualidade de vida da sociedade carioca.

Nos últimos anos, o Rio tem passado por inúmeras transformações operacionais nos seus sistemas troncais, ressaltando ainda mais os problemas crônicos de falta de visão sistêmica e de otimização do sistema de transporte urbano. Em primeiro lugar no ranking das cidades brasileiras com maior tarifa, tem seu desempenho incompatível com tal arrecadação, conforme mediu a pesquisa da empresa Moovit, que indicou a cidade com o maior tempo médio de viagem, dentre as outras cidades brasileiras consideradas. A pesquisa ocorreu em novembro/2022, com 33 mil

usuários. Nesse sentido, a 4ª rodada para coleta de dados para compor o Índice da Qualidade da Mobilidade Urbana (IQMU), realizada pela FGV Transportes em 2022, apontou que mais de 80% das viagens ocorrem em até 2h, sendo 81% por motivo de trabalho.

Nos sistemas de trens urbanos, por exemplo, são inúmeras as ocorrências com degradação de tráfego, provocando superlotação nas composições e nas estações, principalmente devido ao roubo de cabos, aos problemas de licenciamento e à degradação do material rodante que gera paradas repentinas durante os horários de pico. Esses acontecimentos rotineiros redundaram na CPI dos Trens, estruturada na Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ), que recomendou várias ações ao Governo do Estado do Rio de Janeiro, à Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários, Metroviários e de Rodovias (AGETRANSP) e à concessionária Supervia.

Nos sistemas de ônibus, nos quais está incluído o BRT, também se observa um estado de conservação degradado dos veículos, estações e vias, reduzindo a frota nos horários de pico, o que interfere diretamente na segurança, na velocidade de tráfego, na oferta de viagem com geração de superlotação, aumento severo do *headway*, entre outros efeitos diretos, danosos à qualidade de vida dos usuários.

O sistema aquaviário, que é operado pela CCR Barcas, registra constantes ocorrências de embarcações à deriva, redução de velocidade e queda de oferta, principalmente pela degradação visualmente detectável nas barcas e plataformas. Com a finalização do contrato de concessão, em 02/2023, o Governo do Estado do Rio de Janeiro solicitou à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) estudo para definir nova modelagem para o sistema aquaviário, que afeta parte substancial da Região Metropolitana do estado.

Por fim, o sistema de metrô, gerido pela empresa MetrôRio, é um dos modos com menores registros de ocorrências negativas. Mesmo sem muitas interrupções no tráfego, é comum observar plataformas e carros superlotados, principalmente pela capacidade de atendimento à demanda ser inferior ao necessário, destacadamente pela diferença da topologia das linhas atuais, que se diferem das principais cidades do planeta, que preconizam o formato de rede, valorizando a possibilidade de circulação dos usuários em vários sentidos para chegar ao destino.

A pesquisa da empresa Moovit, observada anteriormente, apresenta vários resultados interessantes sobre mobilidades em cidades brasileiras e do exterior. Entretanto, por intermédio do resultado não é possível dimensionar a condição da mobilidade, pelo viés do transporte público. Por isso, a FGV Transportes desenvolveu um modelo matemático para agregar algumas variáveis

mensuradas pela Moovit, permitindo-se inferir sobre a condição da mobilidade na cidade do Rio de Janeiro. Além disso, pelo resultado obtido é possível verificar a existência de alguma similaridade com os resultados do IQMU em sua 4ª rodada, ocorrida em 2022.

Os dados originados na pesquisa da Moovit de 2022 para a cidade do Rio de Janeiro apontam distância média percorrida de 11,42 km; tempo médio de viagem de 67 minutos; tempo médio de espera de 21 minutos; baldeações distribuídas em nenhuma (35,38%), uma (não registrado), duas (47,52%) e três ou mais (12,84%); e frequência de uso da micromobilidade todos os dias (6,4%), até 3 vezes por semana (4,9%), até 5 vezes por semana (4,65%), algumas vezes por ano (13,1%) e nunca (70,9%).

Para agregação dessas variáveis na construção do modelo matemático, a FGV Transportes utilizou a Lógica Fuzzy, com base em dez regras que conectam as variáveis citadas no antecedente de cada uma, com o consequente que dita sobre as condições da mobilidade na cidade do Rio de Janeiro, avaliadas como Adequada ou Inadequada.

O resultado obtido indica que a mobilidade apresenta grau de 3,74 (inadequada), partindo-se de escala entre zero e 10, sendo este último limite a melhor condição, isto é, mobilidade adequada. Comparando-se o resultado com o do IQMU na 4ª rodada, que registrou nota 3,90, é possível perceber convergência de percepções em ambas as pesquisas. O IQMU amplia a visão dos usuários em outras medidas parciais, que são: notas para automóveis, 3,7; transporte público, 2,9; a pé, 4,7; bicicleta, 3,4; motocicleta, 4,0; táxi/fretados, 4,6. Na concepção de qualificação, quase 78% dos usuários da cidade do Rio de Janeiro consideram a mobilidade considerada ruim/péssima.

“Este artigo expressa a opinião de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião institucional da FGV”