FGV TRANSPORTES

BANCO DE DADOS DO JAÉ: ATENÇÃO PARA A CONFIABILIDADE DAS INFORMAÇÕES PARA O PROCESSO DECISÓRIO!

JuanSoriano

É fato que as organizações públicas e privadas brasileiras investem cada vez mais intensamente em tecnologia para o armazenamento de dados e a geração de informações para subsidiarem os processos decisórios. Também é sabido que, para que esse processo redunde em soluções otimizadas, faz-se necessária a utilização de dados transacionais confiáveis, pois, do contrário, as alternativas geradas *a priori* podem representar cenários irreais, convergindo em decisões inadequadas.

Por isso, para que as informações geradas, oriundas dos bancos de dados, gerem vantagem competitiva efetiva, é necessário estabelecer responsabilidades aos tutores dos processos operacionais, incluindo meios de fiscalização na origem, bem como desenvolver regras e políticas relativas à governança de dados.

Assim, **o objetivo deste estudo é analisar o banco de dados público do Jaé**, novo sistema de bilhetagem eletrônica implementado na cidade do Rio de Janeiro, **caracterizando o potencial positivo dessa iniciativa**, mas alertando sobre as influências das condições operacionais dos sistemas de transportes na qualidade das informações geradas.

A utilização de dados permite identificar tendências, otimizar fluxos e reduzir custos e tempo. Eles podem ser extraídos de mídias sociais, registros de vendas, comportamento dos consumidores e histórico operacional. Após a coleta, os dados são armazenados em bancos específicos e analisados por meio das informações geradas e expostas nos formatos, por exemplo, de gráficos, tabelas e ferramentas dinâmicas, facilitando a visualização das relações entre as variáveis (Hosen *et al*., 2024).

Um banco de dados robusto e preciso desempenha papel fundamental na tomada de decisão dos gestores. Nesse sentido, Hosen *et al.* (2024) orientam que decisões embasadas em dados tendem a ser mais imparciais, criteriosas e menos suscetíveis a erros. A aplicação dessa abordagem estende-se a diversas áreas, como se verifica em Gregurec *et al.* (2011) e em Lundy *et al.* (2021). O primeiro estudo investiga o uso da

análise de bancos de dados para otimizar a segmentação de anúncios digitais, explorando informações sobre o uso da internet e redes sociais para traçar perfis de consumo e direcionar campanhas publicitárias de forma mais eficaz.

No caso dos sistemas de transportes, essa iniciativa pode ser aplicada com viés público, mas também nas divulgações dos operadores privados das concessões. O segundo trabalho observa a criação de um banco de dados colaborativo e internacional contendo registros do vírus SARS-CoV-2 detectados em sistemas de esgoto, com o intuito de identificar surtos da doença e orientar medidas de saúde pública. Percebe-se nessa tônica o quão importante é ter bancos de dados confiáveis, pois podem impactar em formas de proteção à vida.

Especificamente no transporte público, os dados da operação para a criação de um banco de dados podem ser obtidos de inúmeras formas, sendo uma delas a partir da bilhetagem eletrônica. Nesse caso, **o uso de dados georreferenciados de bilhetagem é fundamental para o planejamento eficiente e a adequada configuração dos sistemas de transporte urbano**. A partir deles, é possível, por exemplo, não apenas avaliar o desempenho individual de cada linha, quesito fundamental para os planejamentos operacional e estratégico, identificando-se os pontos de maior demanda e as faixas horárias de maior fluxo de passageiros, como também compreender as dinâmicas de integração entre os serviços. Além disso, **a análise das origens e destinos dos usuários, aliada ao cruzamento dessas informações com o histórico operacional, permite a visão mais aprofundada do funcionamento do sistema, contribuindo para sua otimização**.

Atualmente em operação na cidade do Rio de Janeiro, **o sistema de bilhetagem digital Jaé destaca-se pela transparência na disponibilização de dados operacionais, um diferencial que pode contribuir significativamente para a otimização do transporte municipal**. Alguns desses dados estão acessíveis ao público por meio de um painel dinâmico, desenvolvido em Microsoft Power BI, disponível no site da Secretaria Municipal de Transportes (SMTR, 2025a). Embora a adesão dos usuários ao novo cartão ainda seja relativamente baixa, o Jaé já representa quase 10% das transações totais registradas em fevereiro, fornecendo um ambiente valioso para análise sobre a operação das linhas de ônibus urbanos.

ASPECTO POSITIVO: DADOS ABERTOS PARA OTIMIZAÇÃO DAS LINHAS DE ÔNIBUS

Por exemplo, para se destacar o fator positivo do banco de dados do Jaé disponibilizado pela SMTR, ao se analisar a linha 343, que liga a Candelária ao Jardim Oceânico, percebe-se explicitamente um dos problemas relatados pelos usuários cativos, que é a superlotação nos horários de pico noturno, especialmente na saída do Jardim Oceânico, um ponto com alta demanda devido à integração com a estação terminal da linha 4 do MetrôRio e o BRT Transoeste.

Por intermédio de uma das telas do painel dinâmico, **utilizando-se o "mapa de calor", é possível visualizar os volumes de embarques em diferentes áreas ao longo do percurso representados por hexágonos**. As áreas com as cores mais intensas indicam locais com maior carregamento de passageiros, tal como se apresenta na imagem a seguir.

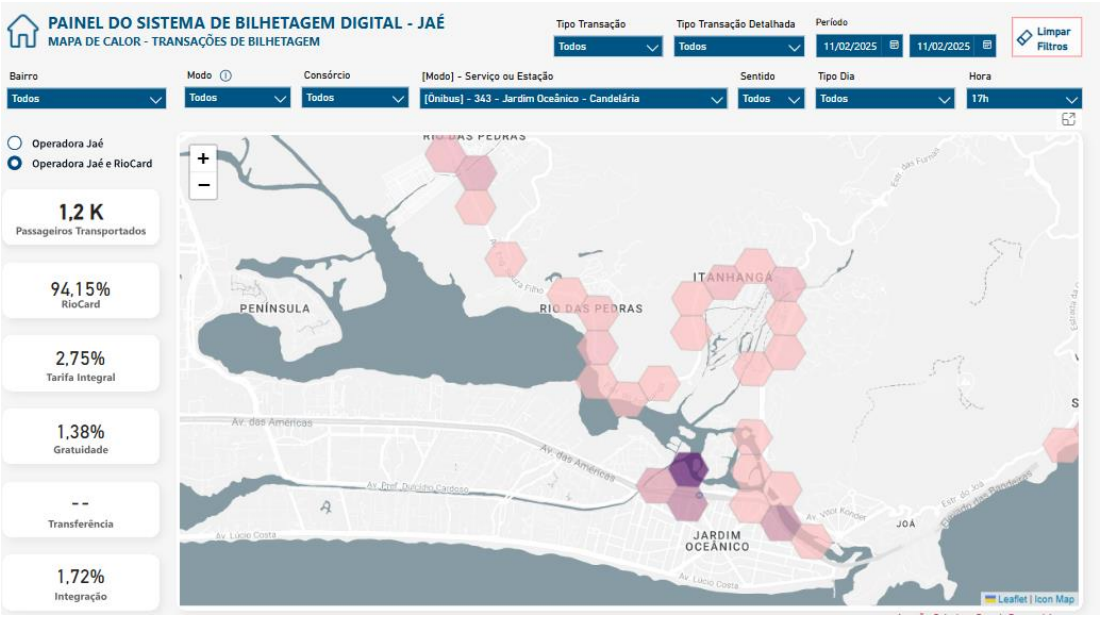

Figura 1 - Embarques da linha 343 no dia 11/02/2025 na faixa de 17h
Fonte: SMTR (2025a)

Cruzando-se esses dados de bilhetagem com os de GPS da linha citada (SMTR, 2025b), disponibilizados em outra página do mesmo painel dinâmico, **pode-se identificar a quantidade de partidas realizadas por faixa horária**. Dessa forma, é possível calcular a média de passageiros por viagem em cada faixa horária pelo quociente entre a quantidade de embarques nos pontos iniciais e a quantidade de partidas. Como forma mais explícita, para o pico noturno é possível externar os dados conforme o gráfico adiante, representando-se a lotação nas partidas do ônibus em cada viagem por faixa horária.

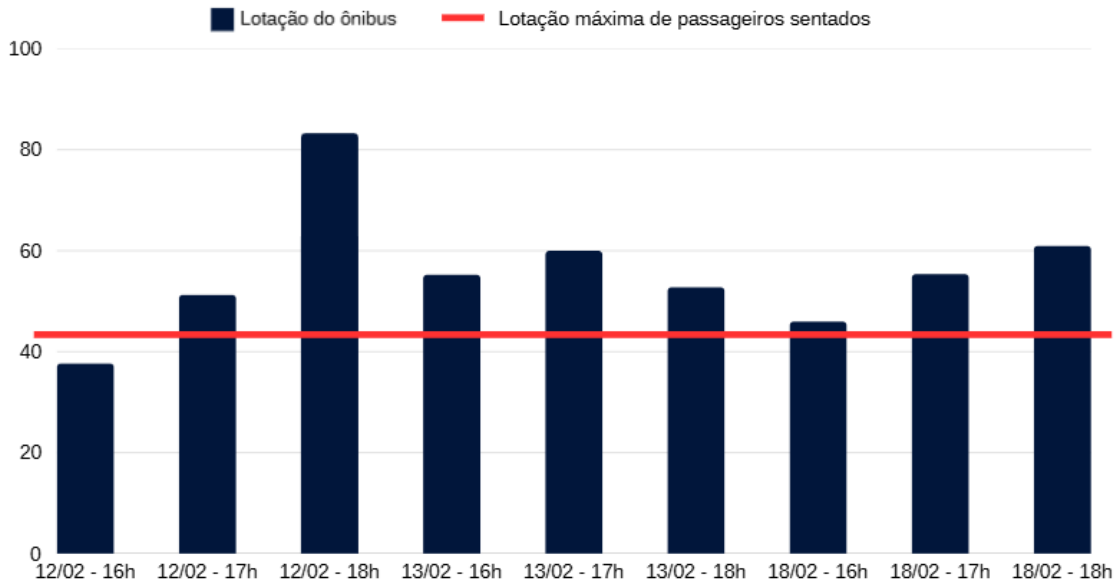

Figura 2 - Gráfico de lotação por viagem
Fonte: Elaboração própria

A partir desses dados, é possível observar que, na faixa horária de 16h até 18h, nos três dias anotados, a linha 343 apresentou lotação superior ao número de assentos, saindo do ponto de partida com passageiros em pé. Há, portanto, o indício de que a demanda é maior que a oferta, o que provoca filas, desconforto e

insatisfação dos usuários, principalmente em época de verão, quando os aparelhos de ar-condicionado dos veículos não conseguem atuar adequadamente no ambiente interno. Em alguns outros horários, a média de passageiros é próxima da lotação máxima dos ônibus, indicando a necessidade de redução do *headway* em faixas horárias específicas, principalmente no horário entre 18h e 19h, faixa horária mais crítica da linha.

PONTO DE ATENÇÃO: INCONSISTÊNCIA NO REGISTRO DOS DADOS

Contudo, **devido a erros cadastrais por parte das empresas, muitos registros que populam o banco de dados do Jaé podem apresentar inconsistências**, atrapalhando severamente a geração de informações que podem redundar em decisões erradas no planejamento de transportes. Para esses casos, observa-se que **muitas linhas ainda apresentam dados que não refletem a realidade operacional**, apontando carregamento fora do trajeto real das linhas ou com sentido de viagem configurado incorretamente. Esse diagnóstico, por si só, já indica a **necessidade de maior atenção do executivo municipal quanto à necessidade de fiscalização e maior atenção no manejo dos veículos com os validadores embarcados**.

Na figura a seguir, observa-se o exemplo da linha 606, que faz o itinerário Terminal Gentileza – Engenho de Dentro e que possui registros corretos de validação no banco de dados. Dessa forma, **vemos que a maior parte desses registros encontra-se no trajeto apontado da linha, representando panorama real da operação da linha** e possibilitando a observação dos pontos de maior embarque ao longo do trajeto.

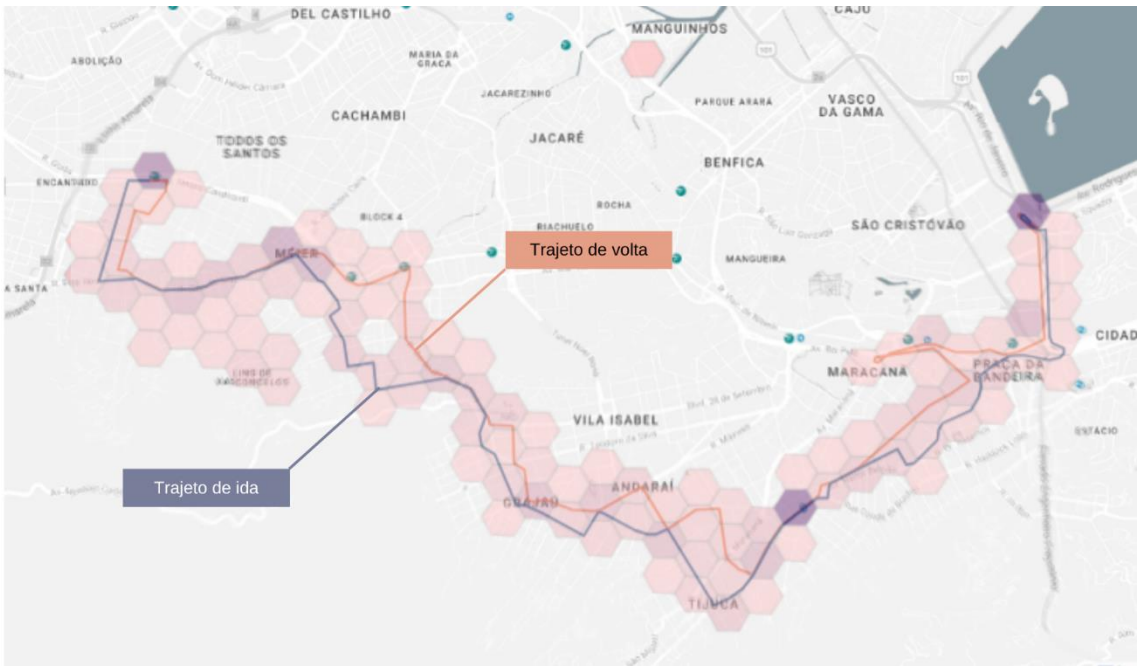

Figura 3 - Mapa de calor da linha 606 sobreposto ao itinerário
Fonte: Elaboração própria

Na figura adiante, vê-se outro exemplo, agora na linha 485, que liga o Fundão à Ipanema. Por ela, **é possível perceber que muitas validações estão sendo realizadas fora do trajeto da linha**, mostrando que os validadores dos veículos estão configurados incorretamente em outros serviços da mesma empresa. Isso pode ocorrer quando os carros são trocados entre as diferentes linhas da mesma empresa durante a operação e os validadores não são alterados para a nova condição de operação, isto é, em outra linha.

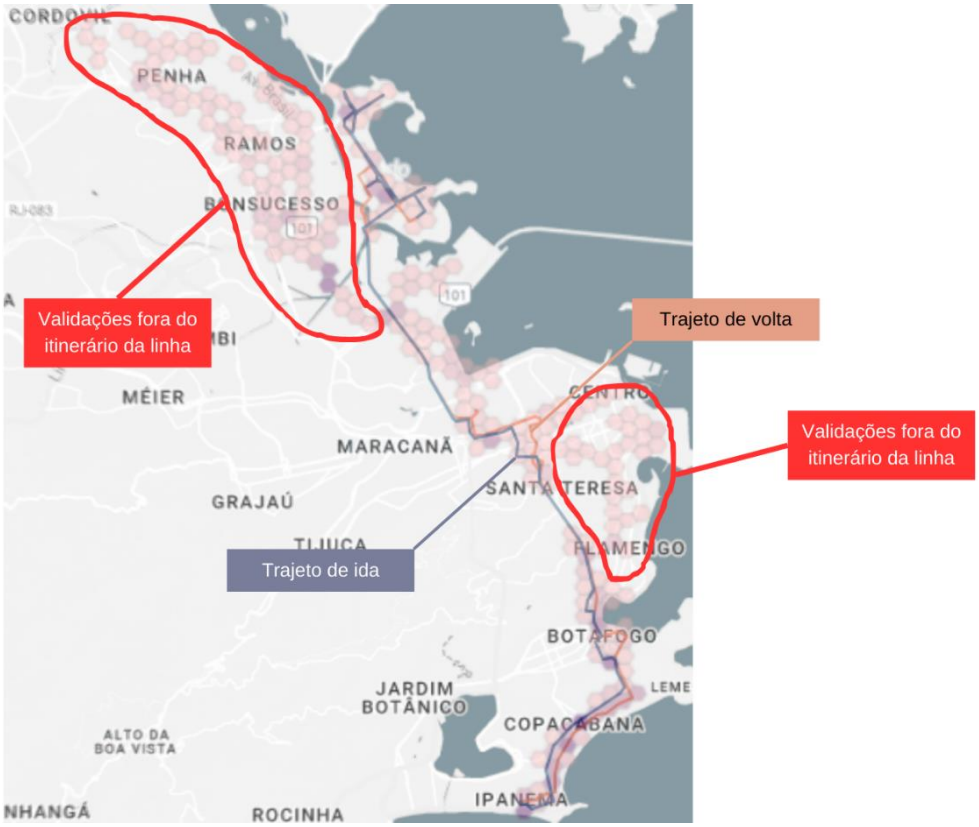

Figura 4 - Mapa de Calor de Embarques 485 sobreposto ao itinerário
Fonte: Adaptado de SMTR (2025a)

Esses erros nos dados que são registrados no banco podem ser verificados em inúmeras outras linhas, como também na linha 665, que liga a Tijuca à Pavuna. Essa linha, por ser operada por mais de uma empresa, tem esse problema amplificado, pois os registros acabam sendo misturados com um número ainda maior de serviços diferentes, ressaltando não apenas a falta de organização dentro das empresas no devido registro no validador, como a falta de comunicação entre as mesmas para assegurar o correto registro dos dados da operação. A figura a seguir constata os registros inadequados.

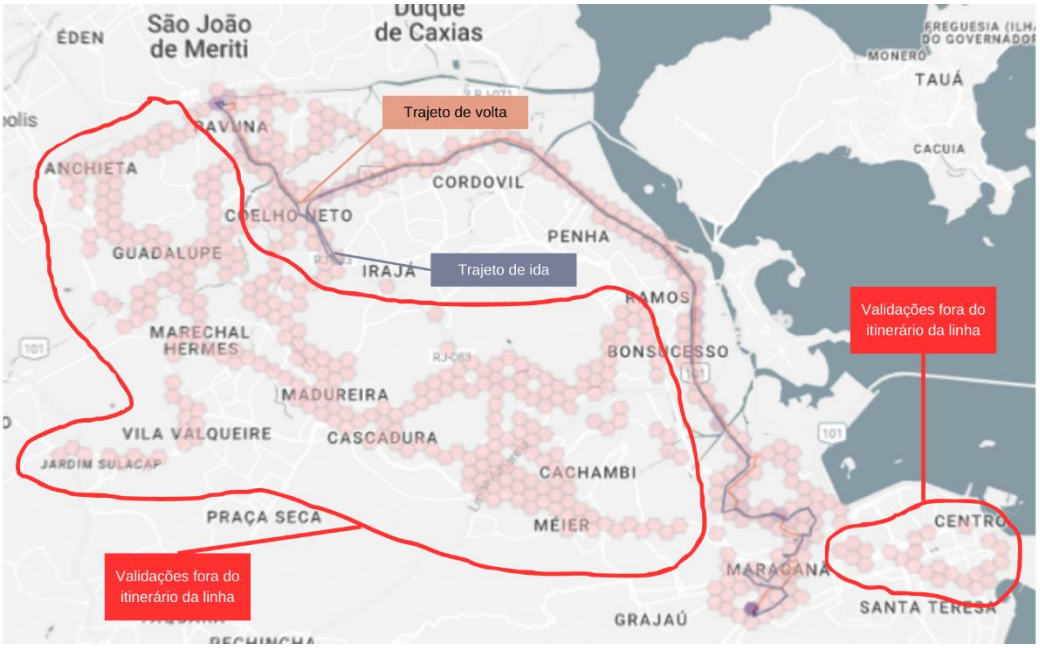

Figura 5 - Mapa de calor da linha 665 sobreposto ao itinerário
Fonte: Elaboração própria

CONCLUSÕES

Apesar da importância dos registros operacionais do banco de dados do Jaé para o planejamento do transporte municipal pela facilidade de acesso às informações, **sua utilidade ainda é prejudicada por diversas inconsistências que inviabilizam o uso adequado dos dados disponíveis**.

A análise da linha 343 evidencia o potencial dos registros da bilhetagem eletrônica para aprimorar a definição de faixas horárias e itinerários, contribuindo para um controle mais eficiente, em tempo real, dos serviços pela Secretaria Municipal de Transportes.

No entanto, **a confiabilidade do banco de dados é comprometida por falhas operacionais, como apontado na configuração do validador nas linhas 485 e 665, resultado da falta de controle e fiscalização adequados**.

Um ótimo exemplo de operação do sistema de ônibus pode ser exemplificado pela linha 606 da empresa Rodoviária Âncora Matias, que mantém a operação física sincronizada com os validadores das linhas.

Isso posto, contempla-se que, **para que o sistema cumpra seu papel de forma efetiva, é fundamental que o poder concedente dos transportes públicos implemente supervisão mais rigorosa, assegurando que os registros operacionais inseridos sejam corretos e condizentes com a realidade**. A presença de dados imprecisos compromete a confiabilidade dos resultados de maneira generalizada, dificultando sua aplicação como base para planejamentos, tanto públicos quanto privados. Além disso, há de se salientar que o erro cadastral dos validadores pode causar prejuízo direto aos usuários das linhas que realizam integrações, pois há o risco de que o passageiro utilize duas linhas diferentes, porém com o mesmo cadastro de linha na bilhetagem, impedindo que a regra do Bilhete Único seja aplicada, dado que a mesma funciona apenas para linhas diferentes. Essa fragilidade pode levar à adoção de soluções inadequadas, resultando em impactos negativos diretos na qualidade do serviço prestado e, consequentemente, na experiência do usuário final,

que depende de um transporte eficiente e bem estruturado.

BIBLIOGRAFIA

GREGUREC, Iva *et al*. The importanceofdatabase marketing in social network advertising. **Internationaljournalof management cases**, v. 13, n. 4, p. 165-172, 2011.

HOSEN, Mohammed Shahadat*et al*. Data-drivendecision making: Advanceddatabase systems for business intelligence. **NanotechnologyPerceptions**, v. 20, n. 3, p. 687-704, 2024.

LUNDY, Lian et al. Making waves: collaboration in the time of SARS-CoV-2-rapid developmentofaninternationalco-operationandwastewatersurveillancedatabasetosupportpublichealthdecision-making. **Waterresearch**, v. 199, p. 117167, 2021.

SMTR – Secretaria Municipal de Transportes, **Painel do Sistema de Bilhetagem – Jae**. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDFlOTZhNWItZTNiMS00YWM0LWI5NDAtZDkxYzE0ZTY0YzRmIiwidCI6IjkwNzI2YWVlLWQwMmMtNDlmZS05ODlmLTQ1ZGVmM2QwNjlkYyJ9. Acesso em: 20 fev. 2025

SMTR – Secretaria Municipal de Transportes, **GPS dos ônibus**. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTljNzIxNTAtN2QxZS00OTczLThjMjUtNWY1NjdjZWVlODZmIiwidCI6IjkwNzI2YWVlLWQwMmMtNDlmZS05ODlmLTQ1ZGVmM2QwNjlkYyJ9>. Acesso em: 20 fev. 2025