

Tecnologias emergentes e o Metrô de São Paulo



JOSÉ ROBERTO CARDOSO

é engenheiro eletricitista, professor doutor da Escola Politécnica da USP

E-mail: jose.cardoso@usp.br

A última vez que andei de Metrô foi em 8 de dezembro de 2019 para assistir Corinthians e Fluminense na Arena. As festas de final de ano se aproximavam e o ambiente estava agradável. Estávamos em três e esperávamos uma reação da equipe naquele final de campeonato, reação esta que não veio, pois o time foi derrotado e foi-se embora a esperança do título, vencido pelo nosso mais tradicional rival.

Para evitar corre-corre, resolvemos dar início a nossa viagem na Estação Barra Funda, ponto inicial da linha vermelha, onde conseguimos nos sentar onde queríamos.

Já dentro da composição, nossa conversa se concentrou nos novos desenvolvimentos da tecnologia metroviária que não aparecem para o usuário, mas que implicam em reflexos substanciais no desempenho do sistema.

Comentei o caso do novo sistema sinalização CBTC, estado da arte em sinalização, que permite, dentre outras funções, que os trens andem mais próximos um do outro de forma segura e com otimizações que reduzem consumo de pastilhas de freio, de energia e redução do “headway”, aumentando a eficiência, o conforto e a sustentabilidade do sistema, pois resíduos de pastilhas são agressivos ao meio ambiente.

Estimulei a discussão sobre a importância da massa de dados gerada por uma viagem de metrô, como, por exemplo, a quantidade de passageiros transportada, o registro da marcha do trem, operação das portas e outras. No passado, esta quantidade imensa de informações era desprezada, apenas aquelas mais importantes eram registradas por operadores, mas, agora, estas informações têm valor incalculável.

Os dados gerados em cada viagem são armazenados em bancos de dados imensos e guardados a sete chaves, pois retratam como aquele organismo está trabalhando, além de manter histórico de operação valiosíssimo, que tratados por cientistas de dados competentes, consegue exibir todas as virtudes e deficiências da gestão do sistema.

Boa parte desses dados são de interesse da manutenção, outros de interesse da operação e outros ainda de interesse da gestão de estações e plataformas e, sem dúvida, boa parte de interesse da presidência no suporte a decisões e planejamento. Cada célula de gestão tem interesses diferentes, de modo que a ciência de dados bem realizada extrai as informações customizadas para a cadeia de comando do sistema.

Toda essa informação é obtida através da distribuição criteriosa de sensores nos trens e nas plataformas, cujas informações são coletadas através da tecnologia IoT.

Devido à grande quantidade de processamentos, que devem ser realizadas pelos servidores, a tecnologia atual

possibilita o processamento no local do monitoramento, através da técnica edge computing, repassando aos servidores a informação já trabalhada, acelerando em muito o processo de tratamento de dados.

Com esta massa de dados e com técnicas atuais de Inteligência Artificial, a companhia consegue compor cenários futuros baseados em parâmetros de desempenho que precisam ser otimizados e efetuar planejamentos precisos.

O Metrô também tem problemas de segurança de dados. As ações de hackers e terroristas também precisam ser consideradas neste ambiente agressivo do mundo virtual. Protocolos, criptografia, confiabilidade de datacenters, são quesitos mandatórios para garantir a operação segura do mais completo sistema de transporte público do mundo.

A chegada da tecnologia 5G nos colocará em outro patamar de conexão. Não só a velocidade, mas também o formato da internet será outro. Os processos industriais passarão a fazer parte desta rede mundial e, para tal, serão necessárias ações para garantir segurança, sigilo e outros requisitos de confiabilidade. O princípio da internet democrática, em que todos têm acesso irrestrito a qualquer tecnologia, será questionada e a LGPD exercerá papel ainda mais relevante.

A proximidade das antenas ao usuário serão reduzidas, de modo que o tempo de latência, que é o tempo decorrido entre a ação de solicitação da demanda e a resposta da rede, que no 4G é de 80 milissegundos, se reduzirá a um milissegundo na 5G.

Esta facilidade abrirá muitas portas para a inovação em uma companhia com as características de Metrô. No entanto, estas portas só serão enxergadas por profissionais com espírito inovador, isento de ideias preconcebidas, que consegue conversar com seus pares sem exigir cumprimentos de hierarquias, que só inibem a criatividade.

Espaços de criação, onde essas competências são externalizadas, farão parte do dia a dia do processo de concepção disruptiva exigida pela inovação, como é o caso do Metro-lab do Metrô.

Tudo isso foi escrito como se fosse algo a ser feito na companhia. No entanto, no Metrô de São Paulo já é realidade. Boa parte destas considerações estão implantadas ou em implantação no nosso Metrô, mas são transparentes para o usuário.

A comunidade metroviária mundial é imensa e rigorosa nas avaliações de desempenho de linhas de metrô ao redor do globo, seus indicadores de qualidade são difíceis de serem atendidos, mas o Metrô de São Paulo é um dos poucos que consegue cumprir as metas internacionais em sua completude. 🚇