

TECNOLOGIA DE TRANSPORTE E TRÂNSITO

Tecnologia embarcada em sistemas de transporte por ônibus - Introdução e contexto

Stenio Franco

Consultor em transportes e integrante da Comissão Técnica de ITS da ANTP.

E-mail: stenio.franco@idestra.org.br

Claudio de Senna Frederico

Consultor em transportes, membro do Conselho Diretor da ANTP e integrante da Comissão Técnica de Ônibus.

E-mail: csfrederico@gmail.com

Recentemente, tivemos a oportunidade de conhecer, em uma visita técnica a Lisboa, o Museu de Transporte da Carris, companhia centenária de transporte público. Experiência encantadora, em que bondes de tração animal e mais de duas dezenas de exemplares de ônibus contam grande parte da história do transporte público lisboeta. No Brasil, contamos com alguns museus semelhantes, com nosso destaque pessoal para o Museu da SPTrans, onde veículos que deixaram sua marca na história do transporte público nos levam a uma viagem prazerosa a um passado não tão distante.

Olhando essas memórias materiais do transporte, ficamos imaginando como os colegas daquela época reagiriam vendo os novos “materiais rodantes” e toda a tecnologia que hoje levam. A sua conectividade com os CCO (centros de controle operacional), os sistemas de informação ao passageiro, o pagamento com “moeda virtual de plástico”, a interação com os sistemas de tráfego como semáforos, os ônibus conectados a redes de dados em que o passageiro pode “navegar” durante sua viagem e também pode ser avisado de quando está chegando ou quando chegou ao seu destino! Com a mesma rede ele pode se distrair vendo o resumo das notícias do dia ou de sua novela, no sistema de mídia e entretenimento embarcado. Cremos que o encanto, ou surpresa, de nossos antepassados “transportistas” seria tão intenso quanto o nosso.

Tudo isso nos faz pensar: como estes pioneiros conseguiam prover transporte público com qualidade sem estas maravilhas tecnológicas? Naquele tempo era mais simples gerir e operar o transporte público?

Além das intensas evoluções tecnológicas no campo veicular, seja na área de materiais, combustíveis, engenharia, ergonomia e design, nos



www.antp.org.br

últimos 20 anos (40 anos, quando olhamos o cenário internacional), um conjunto de equipamentos e recursos tecnológicos passaram a ser utilizados como parte inseparável do veículo e da operação de transporte público por ônibus e se destacam por serem uma parte visível da evolução tecnológica do transporte de passageiros, uma interface constante com o cliente do transporte, ou passageiro. Da mesma maneira, não é mais plausível para os operadores e gestores imaginar o sistema sem, por exemplo, a bilhetagem eletrônica e seus validadores, ou, mais recentemente no Brasil, os sistemas de localização e monitoramento dos veículos (onde está o ônibus?).

O advento de novos padrões operacionais e investimentos significativos em infraestrutura voltada para o transporte público urbano por ônibus, como os corredores, faixas exclusivas, BRT (bus rapid transit), BRS (bus rapid service), têm também trazido a debate a necessidade de mais investimento em tecnologia embarcada nos veículos, de forma a trazer mais eficiência, capacidade e melhor custo-benefício à operação como um todo. Operação que se encontra pressionada hoje, na verdade e como sempre, por equilibrar custos e receita ao mesmo tempo em que atenda a um crescente clamor por qualidade e melhor serviço.

Estas tecnologias embarcadas e a infraestrutura que as conecta e permite a integração de todos os interesses do transporte público, têm sido agrupadas sob a denominação de ITS (intelligent transportation systems ou sistemas inteligentes de transportes).

Apesar de sua amplitude e permanente expansão, podemos categorizá-la em cinco grandes blocos: sistemas de tarifação eletrônica ou bilhetagem eletrônica (SBE), sistemas de informação ao usuário (SIU), sistemas de apoio a operação (SAO) - englobando planejamento, despacho, gestão, controle e fiscalização - e, recentemente, sistemas de comunicação e interatividade (SCI) e sistemas de telemetria.

Interagindo com a infraestrutura fixa destes sistemas (redes de comunicação por fibra e móveis, semáforos, radares, coletores de dados, PMV, estações, CCO), grande parte das funcionalidades de ITS são definidas pela tecnologia embarcada que vai hoje no veículo.

Considerada fundamental para a operação por alguns gestores, o investimento e manutenção desta tecnologia embarcada é exigida por muitos nos contratos de concessão do transporte público. Para citar um exemplo no Brasil, em Belo Horizonte, itens como validador, computador embarcado, GPS, antenas Wi-Fi e de comunicação de dados, PMV (painéis de mensagens variáveis) embarcados, sensores de telemetria, câmeras, alto-falantes, alarme de pânico, interface com o motorista, sistema de comunicação direcional por voz, barramento de

dados, *tags*, *displays* multimídia e contador de passageiros estão definidos como exigência contratual a serem disponibilizados pelos concessionários, com conectividade a dois centros de controle. A estes adicionamos itens como tacógrafo e dezenas de equipamentos de telemetria, partes hoje incorporadas na arquitetura embarcada do veículo pelos fabricantes. Uma verdadeira “árvore de natal” para alguns, uma sofisticada e vital infraestrutura tecnológica embarcada para outros.

A adoção desses equipamentos como requisitos para a operação do transporte público tem sido alvo de debates intensos sobre sua real eficiência, seu custo e sua efetividade para a operação e a qualidade da experiência oferecida ao cliente do transporte público. Do ponto de vista da prática internacional, é ponto pacífico que o investimento e utilização destes mecanismos e tecnologias são considerados tão importantes para o retorno do investimento quanto para o veículo são as suas rodas, levando a declarações como “se não posso gerir, controlar, atuar e fiscalizar, não posso operar”. Em sistemas de transporte de alta complexidade, grande escala e com vários interessados em seus resultados, a gestão dos indicadores sem a tecnologia embarcada e seus sistemas associados perde confiabilidade, eficiência e capacidade de deflagrar decisões e ações. Tudo isto se torna mais importante ainda quando do aumento da indispensável prática de subsídios que precisam ser justificados, controlados e vinculados a resultados demonstráveis.

É também fato que os levantamentos internacionais atestam um real ganho de eficiência, redução de custos e geração de receitas acessórias, quando do uso correto de tecnologia embarcada e seus sistemas associados, na disponibilidade, oferta e custos de uma operação de transporte público por ônibus, seja em sistemas de tráfego misto ou em infraestrutura segregada.

De acordo com a experiência brasileira, a adoção da bilhetagem eletrônica generalizada, estimada em estar em 100% das cidades brasileiras com mais de 100.000 habitantes, levou a uma redução de fraudes, ganhos com a implantação de novas políticas tarifárias e até a redução do efetivo operacional, com a retirada do segundo agente embarcado (“cobrador”) em cidades como Goiânia, Ribeirão Preto e Campinas. Mas isso não se limita à bilhetagem e há potencial para ganhos significativos também com o uso dos outros blocos do ITS.

Ao avaliar o estado atual dos investimentos na tecnologia embarcada das operações de ônibus no Brasil, pudemos extrair algumas conclusões:

- há ainda um desconhecimento das funcionalidades disponíveis pela aplicação de tecnologia embarcada na operação de transporte por ônibus;



www.antp.org.br

- os investimentos em tecnologia embarcada ainda acabam tendo que ser encarados como custo por parte dos operadores, uma vez que em geral não são incluídos corretamente no modelo de custos da concessão ou permissão;
- seus benefícios e ganhos financeiros, econômicos e operacionais não estão corretamente avaliados ou não são objetivamente conhecidos ou mensurados;
- a falta de padronização e de uma arquitetura de referência torna custoso e arriscado o investimento e a sua manutenção;
- as informações que podem ser extraídas da massa de dados gerada por estas tecnologias são mal exploradas por falta de conhecimento ou capacitação dos envolvidos.

Finalmente, o fato de que o investimento em tecnologia embarcada pode representar um adicional de 10-15% no custo do veículo, torna obrigatória uma abordagem baseada em métricas e parâmetros objetivos para suporte da decisão de investir. Realidades e mesmo necessidades de São Paulo, onde o usuário deseja conectividade a bordo para sua jornada média de mais de uma hora, são muito distintas das de uma cidade como Búzios, onde o turista quer apenas saber onde é a próxima parada na praia de sua escolha sem ter de perguntar ao motorista.

A ANTP tem colaborado com iniciativas como os Cadernos Técnicos e a Comissão Especial de ITS da ABNT para identificar e fomentar a discussão dos requisitos funcionais e padrões desejáveis destas tecnologias, com foco em interoperabilidade, aderência funcional e valor gerado para os interesses do transporte público. É um trabalho contínuo, por natureza, para que as decisões de investimento e utilização de tecnologia embarcada sejam baseadas num mínimo denominador comum de necessidades funcionais, demanda de serviços de todos os interessados e retorno efetivo, seja financeiro ou em qualidade operacional e experiência do usuário. Não é uma equação simples, mas sabe-se que os resultados são positivos.

Contamos com a aprovação dos antepassados, pois chegamos aqui também em função da inovação e pioneirismo deles. Agora é nossa vez de inovar e evoluir, mesmo que um *bit* e *byte* de cada vez. Gerir e operar o transporte continuam tão complexos como antes, só que temos mais ferramentas e tecnologia para nos auxiliar. Mas tão ou mais importante que tê-las é saber usá-las na entrega de uma melhor experiência de transporte público, já que elas já são parte de nossa realidade.

Como foi com o computador ou o telefone celular, em que cada um busca o melhor modelo para atender sua necessidade, descobriremos que não podemos viver sem a tecnologia embarcada depois de vivenciá-la e assimilá-la à nossa realidade cotidiana, como algo que a torna melhor e mais eficiente e, porque não, mais humana.