LIFT *papers*

REVISTA DO LABORATÓRIO
DE INOVAÇÕES FINANCEIRAS
E TECNOLÓGICAS

Número 3 • Julho 2021

Fenasbac | BANCO CENTRAL DO BRASIL

LIFT Papers

Revista do Laboratório de Inovações Financeiras e Tecnológicas

Número 3 • Julho 2021

Editor-Chefe da Revista
André Henrique de Siqueira, PhD

Editor Adjunto da Revista
Aristides Andrade Cavalcante Neto, MSc
Rodrigo de Azevedo Henriques

Corpo Editorial da Revista
Marcus Vinicius Cursino Suares
Fábio Araújo
Ligia Vilela Félix

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Banco Central do Brasil

LIFT Papers / Banco Central do Brasil. N. 3, (julho 2021). Brasília: Banco Central do Brasil, 2020.

Semestral
Disponível em:
https://revista.liftlab.com.br
ISSN 2675-2859

1. Inovação Tecnológica – Brasil. 2. Sistema Financeiro – Brasil. 3. Crédito. I. Banco Central do Brasil.

CDU 336.7:004.738.5

Presidente do Banco Central do Brasil
Roberto Campos Neto

Presidente da Fenasbac
Paulo Renato Tavares Stein

Comitê-Executivo LIFT 2020
DIRAD – Coordenação LIFT
Aristides Andrade Cavalcante Neto
André Henrique de Siqueira

FENASBAC – Coordenação LIFT
Rodrigoh Henriques

DIORF
Ricardo Mourão
Carlos Eduardo Chioquetta

DEPEP
Ricardo Schechtman, do Departamento de Estudos e Pesquisas

DIPOM
Marcos Nascimento Silvino, do Demab

DIREC
João Paulo Resende Borges

DINOR
Reinaldo Livio Wielewski (*in memorian*)

Parceiros de Tecnologia – Edição 2020 (por ordem alfabética)

AWS
Cielo
Celer
IBM
Instituto Fenasbac
Microsoft
Multiledgers
R3

Na atualidade, a inovação tecnológica se consolidou como um dos mais importantes instrumentos de inclusão.

Para fomentar esse ambiente de inovação, a Fenasbac e o Banco Central criaram o Laboratório de Inovações Financeiras e Tecnológicas, o LIFT, com o objetivo transformar ideias em realidade, gerando frutos muito importantes para o futuro da inovação no mundo financeiro brasileiro.

O LIFT cumpre seu papel de fomentar a inovação no SFN com o incentivo à criação de protótipos de soluções tecnológicas, abrangendo meio ambiente, carteira digital, pagamentos simplificados, empoderamento do cliente bancário, entre outros temas.

Nesta edição da Revista LIFT, vocês vão poder conferir os resultados práticos dos esforços investidos em 21 projetos, que propõem inovações para o universo financeiro alinhadas aos temas da Agenda BC#: Inclusão, Competitividade, Transparência, Educação e Sustentabilidade.

Boa leitura.

Roberto Campos Neto

X4Fare: reinventando a experiência do pagamento do transporte público via Pix

A **X4FARE** pretende se posicionar como o ***hub*** (arranjo de pagamentos) para o setor de **mobilidade urbana**, **conectando** qualquer **provedor de conta transacional** para efetuar o pagamento da **passagem** de transporte via Pix (*open loop*) ou via carteiras digitais da própria cidade (*closed loop*), possibilitando a eliminação da posição do cobrador nos ônibus, reduzindo custos com equipamentos embarcados, gerando ganho de eficiência operacional, promovendo interoperabilidade entre os elos da cadeia e modernizando o modelo de pagamento, promovendo **inovação disruptiva sobre o atual sistema de bilhetagem eletrônica**. A solução se propõe a identificar o passageiro, capturar a transação, efetuar o repasse financeiro às concessionárias, órgãos gestores e agentes do ecossistema, garantindo cobrança aos clientes ou participantes do arranjo. Durante a nossa **incubação no Laboratório de Inovações Financeiras Tecnológicas** (**LIFT**), desenvolvemos um **protótipo dessa solução**, bem como aplicamos testes de POC em ambiente real, contemplando pagamento de passagens dentro do ônibus, utilizando carteira digital proprietária ou recebimento Pix e componentes de captura pelo motorista do ônibus.

Introdução

Atualmente, o mercado brasileiro possui cerca de **100 mil veículos de ônibus urbano de frota ativa** (24% de representatividade entre todos os modais, inclusive automóvel) e mais de **70 milhões da população** (85% pertencentes às classes CDE), sendo **45 milhões não bancarizadas,** utilizando no cotidiano, gerando **16 bilhões de viagens / ano** feitas de ônibus (Dados da FGV Social, ANTP, Exame).

O modelo atual de mobilidade urbana está sustentado pela existência da posição do cobrador de ônibus, responsável pela coleta, contagem, troco e controle de caixa, envolvendo papel-moeda circulante, utilizado para pagamento da passagem do ônibus. Esse modelo operacional representa 5% do valor da tarifa. Além disso, hoje já encontramos a bilhetagem eletrônica com penetração de cerca de 60% nas principais cidades e capitais do país.

Estamos falando em um contexto que apresenta inúmeras **limitações**, entre elas a **perspectiva do cobrador de ônibus:**

- processo manual;
- riscos de assalto;
- riscos de fraude (passageiros, cobrador);
- lentidão no processo de pagamento da passagem;
- custos de gestão do numerário.

E na **perspectiva da bilhetagem eletrônica**:

- altos custos de aquisição de equipamentos *onboard* (validador, *wi-fi*);
- altos custos na operacionalização (retaguarda na garagem, equipamentos, equipe);
- falta de transparência e segurança nos dados;
- falta de controle das gratuidades e programas especiais;
- impossibilidade de integração operacional intermodal;
- falta de interoperabilidade;
- inteligência concentrada no *hardware* embarcado.

1 Objetivos

Diante desse contexto, a **X4Fare** se propõe a **reinventar a experiência do pagamento do transporte público via Pix e carteiras digitais**, explorando principalmente as seguintes **oportunidades**:

- eliminação da posição do cobrador no ônibus;
- substituição do dinheiro;
- diminuição de custos operacionais;
- diminuição do custo dos sistemas atuais de bilhetagem eletrônica;
- desintermediação na venda de créditos do bilhete eletrônico;
- digitalização do pagamento das passagens;
- maior transparência e segurança nos dados;
- maior controle das gratuidades e programas especiais;
- possibilidade de integração operacional intermodal;
- viabilização do pagamento do transporte público via *smartphones*;
- definição de padrão de QR *Code* de pagamento (padrão QR *Code* BCB);
- influência em novos editais de órgãos gestor para agregar inovação e tecnologia.

2 Fundamentação Teórica

De um lado, acompanhamos o processo de **bancarização da população** brasileira que vem acelerando na última década, atingindo aproximadamente **60% dos brasileiros** economicamente ativos com algum tipo de conta em 2020 (BCB, 2020).

De outro lado, atualmente o **custo unitário (1 ônibus) do sistema de bilhetagem gira em torno de R$29.000,00**, sendo composto pela seguintes variáveis:

- 49% – estrutura de equipamentos da tecnologia embarcada (compra do validador, antena interna na garagem para recepção de dados, média de salários + encargos dos funcionários internos tecnologia embarcada, servidor interno para recepção dos dados);
- 22% – comercialização do serviço de bilhetagem (custo de comercialização de bilhetagem - lojas + funcionários, cartão para usuários);
- 15% – parte operacional da garagem (média salário + encargos do cobrador e o custo médio de deslocamento entrega dinheiro);
- 14% – controladoria das garagens (média de salários funcionários setor da conferência).

O **custo médio de um cobrador de ônibus**, incluindo salário + encargos é de **R$3.100,00**. Assumindo que cada ônibus possui entre 2 e 3 turnos, o custo da posição de cobrador para o empresário de frotas de ônibus, seria de R$9.300,00 para um ônibus com três turnos por mês.

Como um exemplo ilustrativo, segue o **relatório de bilhetagem de 2019 da cidade de São José dos Campos** (fonte: Prefeitura de São José dos Campos), uma das cidades referência do mercado, demonstrando a representatividade das **diferentes formas de pagamento** atuais.

Bilhetagem total arrecadada nas catracas das empresas concessionárias de Transporte Coletivo até o fechamento do mês de dezembro de 2019. Passageiro Equivalente = total de passagens em cartão ou dinheiro + 1/2 do total de passagens de estudantes em cartão.

Vale Transporte	R$	17.976.857,00	23%
Vale Comum	R$	10.880.136,00	14%
Pagantes	R$	9.298.995,00	12%
Estudantes	R$	4.835.632,00	6%
Isentos	R$	17.985.829,00	23%
Integrações	R$	16.642.174,00	21%
Total	**R$**	**77.619.623,00**	
Equivalentes	R$	40.573.804,00	
Receita Total	**R$**	**179.812.984,00**	

Fonte: Encerrantes e Sistema de Bilhetagem Eletrônica

Divisão de Planejamento de Transportes/Departamento de Operação de Trânsito e Transporte/Secretaria de Mobilidade Urbana

							Total	
Mês	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Junho**	**Julho**	**Agosto**
V. Transporte	1.516.366	1.540.728	1.557.971	1.663.004	1.757.668	1.536.261	1.617.783	1.751.274
V. Comum	977.037	1.004.752	965.889	1.030.183	1.052.438	892.550	960.112	1.019.210
Pagantes	890.453	875.505	853.163	853.941	859.972	749.359	817.375	827.651
Estudantes	102.819	403.458	422.968	573.048	593.766	420.762	110.406	564.286
Isentos	1.511.967	1.515.033	1.564.944	1.683.388	1.754.427	1.531.800	1.588.166	1.701.387
Integrações	1.348.325	1.468.556	1.460.588	1.604.953	1.663.594	1.396.063	1.370.037	1.631.095
Total	**6.346.967**	**6.808.032**	**6.825.523**	**7.408.517**	**7.681.865**	**6.526.795**	**6.463.879**	**7.494.903**
Equivalentes	**3.435.265,5**	**3.622.714,0**	**3.588.507,0**	**3.833.652,0**	**3.966.961,0**	**3.388.551,0**	**3.450.473,0**	**3.880.278,0**
Receita Total	R$ 14.938.866,00	R$ 15.718.900,10	R$ 15.574.323,45	R$ 16.667.707,88	R$ 17.517.734,62	R$ 15.219.189,52	R$ 15.532.451,28	R$ 17.532.708,54

Mês	**Setembro**	**Outubro**	**Novembro**	**Dezembro**	**TOTAL**	**Média**	**Mês**
V. Transporte	1.660.114	1.754.712	1.620.976	1.468.774	**17.976.857**	1.620.469	**V. Transporte**
V. Comum	980.423	1.040.238	957.304	877.276	**10.880.136**	979.784	**V. Comum**
Pagantes	824.668	894.423	852.485	882.965	**9.298.995**	848.497	**Pagantes**
Estudantes	567.711	573.766	502.642	182.082	**4.835.632**	418.143	**Estudantes**
Isentos	1.665.757	1.786.399	1.682.561	1.557.946	**17.985.829**	1.628.648	**Isentos**
Integrações	1.538.350	1.653.209	1.507.404	1.250.784	**16.642.174**	1.491.080	**Integrações**
Total	**7.237.023**	**7.702.747**	**7.123.372**	**6.219.827**	**77.619.623**	6.986.621	**Total**
Equivalentes	**3.749.060,5**	**3.976.256,0**	**3.682.086,0**	**3.320.056,0**	**40.573.804,0**	3.657.821,7	**Equivalentes**
Receita Total	R$ 16.808.438,26	R$ 17.826.512,74	R$ 16.476.151,88	R$ 15.121.346,77	**R$ 179.812.984,27**	R$ 16.244.527,59	**Receita Total**

V. COMUM – Passagens de quem utiliza o cartão eletrônico carregado com o próprio dinheiro.

V. TRANSPORTE – Passagens de quem utiliza o cartão eletrônico carregado pelo trabalho (vale-transporte).

PAGANTES – Passagens de quem paga com dinheiro em espécie.

ESTUDANTES – Passagens de quem utiliza o cartão eletrônico pagando a meia-passagem de estudante.

ISENTOS – Passagens de quem utiliza o cartão eletrônico de gratuidade de idoso (maior de 60 anos), Pessoas com Deficiência (PcD) ou funcionário da empresas de transporte coletivo.

INTEGRAÇÕES – Passagens de quem utiliza o cartão eletrônico dentro da integração entre as linhas de ônibus.

O setor de mobilidade, que está muito enraizado no formato tradicional de bilhetagem eletrônica, vem pressionando por mudanças e inovação. Algumas citações de matérias recentes do Diário do Transporte, principal veículo do setor reforçam essa tendência.

Fim dos cobradores de ônibus – custos do sistema e impactos sociais: Como resolver a questão?

Passageiros dizem enfrentar dificuldades e afirmam que continuam os furtos e assaltos dentro dos veículos. A retirada dos cobradores, na versão do Grande Recife Consórcio de Transporte, que reúne as empresas de ônibus, foi justamente para diminuir as ocorrências dentro dos ônibus.

Os passageiros reclamaram de filas na hora do embarque e demora nos ônibus já que o dinheiro ainda é aceito para o pagamento das tarifas dentro dos coletivos.

As empresas de ônibus alegam que os custos com esses profissionais por ano é de R$ 1 bilhão, praticamente a metade dos subsídios hoje pagos pelo poder público ao sistema, sendo que em torno de 6% dos passageiros pagam com dinheiro.

Com o advento da bilhetagem eletrônica, hoje o cobrador passa boa parte do tempo ocioso dentro do ônibus, alegam os empresários.

A pandemia e o fim do dinheiro no transporte público, por João Picanço

Considerando a tendência mundial de digitalização, especialmente, no segmento de meios de pagamentos e do mercado financeiro, essa semana, me deparei com um e-mail que trazia a seguinte questão: será que nossos netos conhecerão as cédulas e moedas em dinheiro?

Afinal de contas aquele troco, muitas vezes com cédulas sujas e desgastadas, que passam nas mãos de tantas pessoas passou a ser evitado pelos usuários nas transações comerciais em meio à pandemia.

Além dos benefícios para enfrentar a propagação da crise sanitária do covid, do ponto de vista da mobilidade urbana existem ganhos como redução de assaltos nos coletivos, mais agilidade no embarque e aumento da transparência ao fluxo de receitas das empresas – de forma que o órgão público responsável possa exercer melhor sua função de regulação e promover um melhor serviço de mobilidade para toda a população.

É diante desse contexto que acreditamos fortemente na oportunidade de inovação com foco do produto X4Fare.

3 Visão Geral do Produto

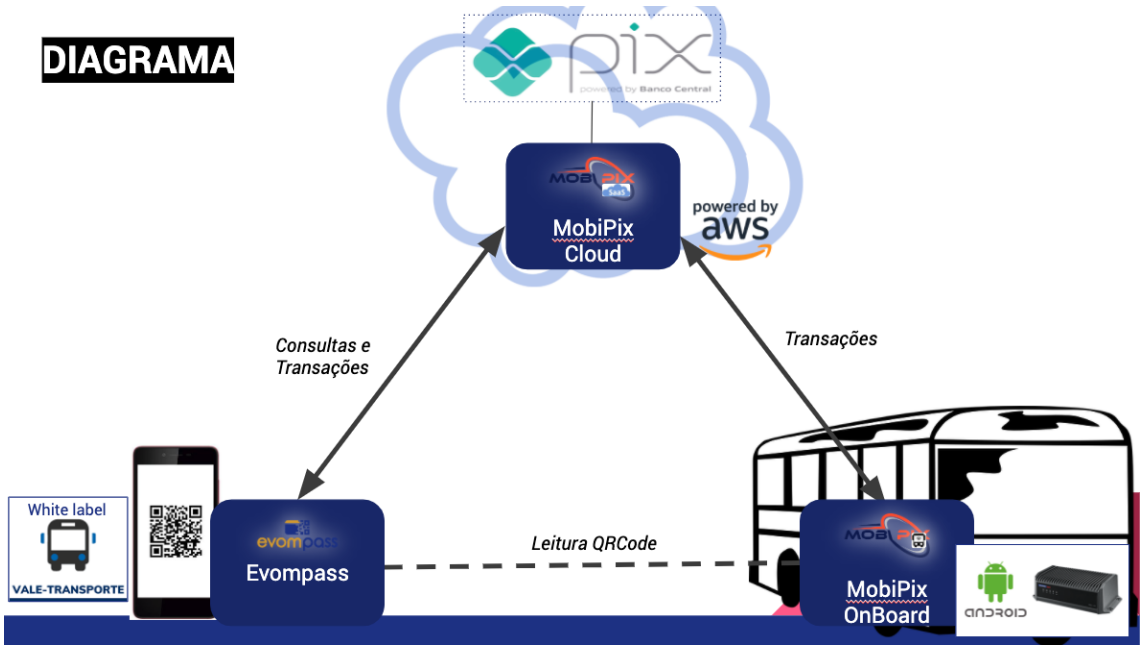
Diante da oportunidade de implantação do sistema de pagamentos instantâneos (Pix) pelo BCB, a X4Fare desenvolveu um arranjo de pagamentos para viabilizar o pagamento da passagem do transporte público coletivo (ônibus, trem ou metrô) ou transporte público individual por meio de carteiras digitais ou via Pix.

A **arquitetura da solução X4Fare contempla três grandes módulos**:

1) EvomPass: disponibilizar e operar a infraestrutura de emissão, controle e operação de carteira digital de pagamento para o transporte público, com API aberta para integração com carteiras digitais do mercado;
2) MobiPix Onboard: disponibilizar e operar a infraestrutura de captura das transações de pagamento do transporte público dentro dos ônibus ou nos terminais;
3) MobiPix Cloud: *clearing* de liquidação financeira para o transporte público.

Vale destacar que os três módulos promovem a integração com Pix (pagamento instantâneo), enfatizando sua diferenciação e importância para o mercado de transporte público.

O diagrama a seguir exemplifica o **fluxo de funcionamento do produto**.



3.1 Casos de Uso

Os **casos de uso** listados a seguir têm como objetivo demonstrar a capacidade da solução de trabalhar de forma simultânea com conceitos de redes de pagamento *Open Loop* e *Closed Loop*, implementando os controles e trazendo os benefícios desses dois tipos de rede.

3.1.1 Pagamento de passagem por meio de Iniciadores de Pagamentos Pix

O passageiro do transporte utilizando um aplicativo de qualquer participante do Pix inicia o fluxo de pagamento do Pix e realiza a leitura de um BR *Code* estático que pode ser um adesivo colado dentro do ônibus ou apresentado em um dispositivo eletrônico (celular/*tablet*) pela tripulação do ônibus (motorista/cobrador).

Após realizar a leitura do BR *Code*, os dados da X4Fare são apresentados para conferência.

Quando o passageiro confirma a transação, ela é enviada para o SPI que notifica a plataforma MobiPix Cloud, que, com base nas informações contidas na transação, consegue determinar qual dispositivo deve acionado para a liberação da catraca de forma remota.

3.1.2 Liberação de catraca disparada por comando remoto (modo ativo)

Quando a plataforma MobiPix recebe a notificação de que um pagamento foi realizado, ela realiza uma busca em sua base de cadastros para determinar qual dispositivo deve ser liberado.

É realizada uma chamada remota ao dispositivo – que pode ser um computador de bordo, catraca inteligente ou celular/*tablet* da tripulação do ônibus – e, ao receber essa chamada, a a plataforma envia um pulso para a solenoide da catraca, liberando a sua passagem.

Quando é concluído o giro da passagem, o dispositivo informa a plataforma MobiPix.

3.1.3 Fluxo de pagamento em situação de falta de conectividade

Quando o passageiro deseja realizar o pagamento da passagem, mas está sem conectividade com a internet pelo seu *smartphone*, é possível realizar o pagamento utilizando o Pix com o QR *Code* (pagamento *off-line*).

Nesse fluxo, o passageiro gera um QR *Code* pelo aplicativo do seu banco e apresenta para o motorista ou para o equipamento embarcado que efetiva a transação e caso ela seja autorizada, a catraca é liberada.

3.1.4 Pagamento de passagem por meio de carteira digital com crédito pré-pago – EvomPass Vale-Transporte

O passageiro apresenta o seu QR *Code* para o equipamento de identificação embarcado no ônibus, que pode ser um computador de bordo, catraca inteligente, *smartphone* ou *tablet* da tripulação do ônibus que, ao realizar a leitura, identifica o passageiro, seu saldo e se existe algum tipo de restrição em sua conta.

Caso não exista nenhuma restrição e exista saldo disponível, o saldo é consumido e a catraca é liberada.

3.1.5 Controle antifraude nas gratuidades

O controle da utilização correta dos benefícios concedidos aos passageiros (gratuidades, meia-passagem, integrações) é uma grande preocupação tanto do órgão gestor quanto do operador de transporte, assim como os custos atrelados a esse controle.

Visando manter um custo efetivo desse controle, a X4Fare optou no primeiro momento realizar análise de dados de uso do transporte pelos passageiros, com o objetivo de identificar usos fora dos padrões, realizar bloqueios automáticos ou sinalizar para o responsável para tomada de ações.

Para exemplificar, os seguintes tipos de análise vão ser realizadas no primeiro momento, mas essa lista tende a crescer muito:

- análise de dados comportamentais;
- análise de dados com cruzamento de dados;
- análise de dados de *login* em múltiplos *devices*/aparelhos.

3.1.6 Venda de crédito de vale-transporte para empresas

Funcionários de recursos humanos, atuando como representantes de empresas, conseguem realizar o cadastro de funcionários e fazer um pedido de compra de crédito para esses funcionários.

Após a liquidação financeira por meio da forma de liquidação combinada entre as partes (Pix, boleto, TED), o pedido de compra de crédito é efetivado e o crédito fica disponível para uso no transporte pelos funcionários.

3.1.7 Repasse financeiro para o operador de transporte

É acordado com o operador de transporte o período de apuração de pagamentos e o período de liquidação dos pagamentos.

Após o encerramento do período determinado, é feita apuração de quantos passageiros foram transportados por aquele operador nos diversos meios de pagamentos que são aceitos.

Nesse processo, também são aplicadas as compensações por conta de gratuidades e benefícios sociais para que os repasses referentes a esses tipos especiais de passagens possam ser justificados.

Aderência à Lei Geral de Proteção de Dados

A X4Fare está em processo de cumprimento da Lei Geral de Proteção de Dados brasileira, Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018, sendo suportada pela infraestrutura AWS que promove total aderência e conformidade com os requisitos de segurança e proteção de dados, além de garantir os seguintes direitos aos seus usuários:

- confirmação da existência de processamento de dados;
- acesso ao titular dos dados;
- retificação do titular dos dados;
- anonimato, redação ou eliminação de dados pessoais desnecessários ou excessivos, ou de dados que não estão sendo processados em conformidade com LGPD;
- portabilidade dos dados;
- exclusão de dados pessoais sendo processados com base no consentimento;
- divulgação de subprocessadores e terceiros com os quais os dados pessoais são compartilhados;
- informações sobre opções de consentimento e as consequências da recusa do consentimento;
- revogação de consentimento.

Captura de valor e futuro laboratório de *insights*

Como visão de futuro, a solução deverá explorar valor no processo. A plataforma sendo um repositório de captura de uma grande volumetria de dados transacionais, incluindo importantes variáveis como identificador de geolocalização e criação de canal direto de comunicação com os passageiros, promove ampla oportunidade para mineração de dados, identificando utilização, engajamento e comportamento, utilizando capacidades de BI e *analytics*, em busca de criação de novos indicadores e geração de *insights* para desenvolvimento de novos serviços, produtos e ofertas para os usuários. Esse mapa estratégico pode ser de alta relevância para todos os elos na cadeia, incluindo empresários, governo com cidades inteligentes e usuários finais.

4 Escopo do Protótipo

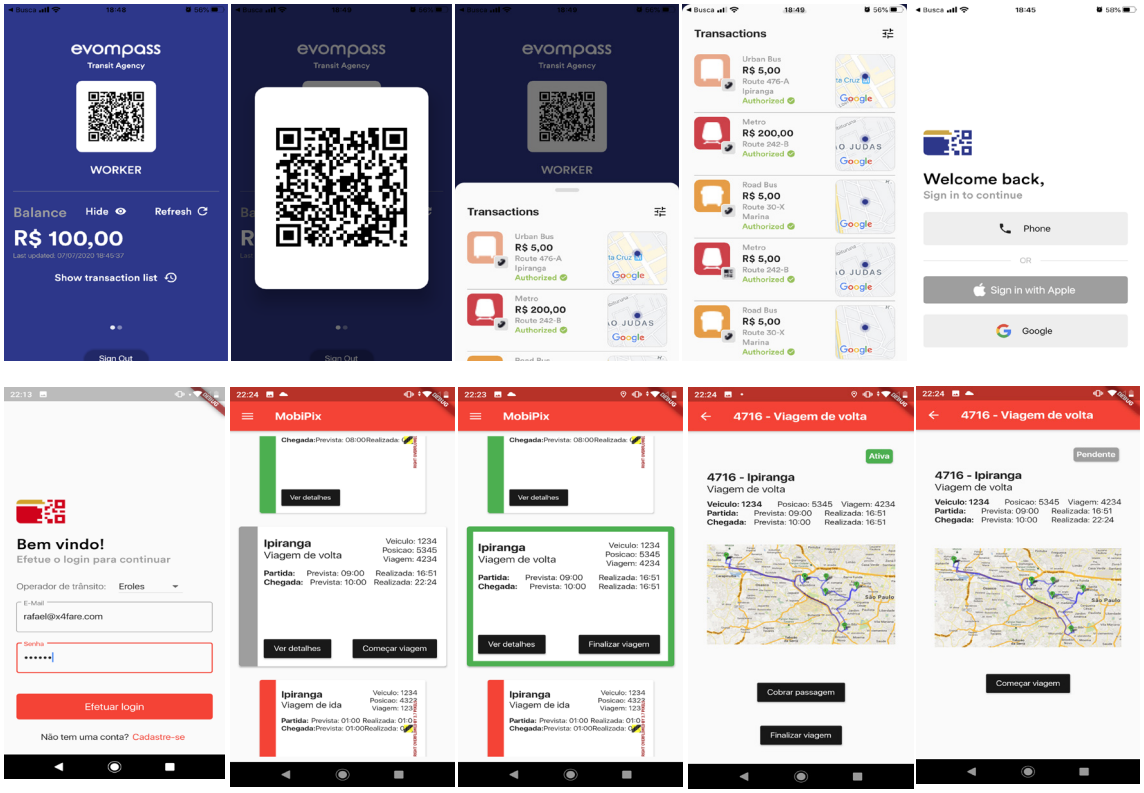
O protótipo desenvolvido e apresentado com foco no LIFT contempla algumas **diferenças conceituais no modelo de negócio proposto pela X4Fare, que valem ser destacadas no protótipo**. São elas:

- a captura da transação de pagamento pode utilizar qualquer tecnologia de *hardware* embarcada que tenha uma capacidade computacional, desde um *smartphone*, *tablet*, SDK em validador de qualquer fornecedor, até um computador de bordo de uma solução de gestão de frota. Essa opção diminui os custos do investimento e manutenção de equipamentos, além de permitir o uso de diferentes equipamentos de acordo com o veículo/modal de transporte;
- a iniciação do pagamento pode ser efetuada por um QR *Code* no *smartphone* do passageiro;
- qualquer aplicativo desenvolvido por um participante direto ou indireto do Pix poderá efetuar o pagamento na rede aberta;
- o aplicativo EvomPass (*white label*) terá as carteiras digitais de vale- transporte;
- a estrutura estará na nuvem e será disponibilizada como serviço. Não existe investimento em DataCenter ou equipe de manutenção da infraestrutura por parte do cliente. Essa opção estratégica diminui o custo total da solução e diminui o tempo de *Go To Market*.

A seguir, algumas **telas ilustrativas do protótipo** com foco no LIFT na versão atual:

- para acessar a carteira digital EVOMPASS, basta logar com o número de telefone, conta do aparelho celular ou conta Google;
- é possível acessar o código de barras, verificar o valor da tarifa da viagem e saldo após o uso;
- visualizar o código de barras (fixo ou variável) gerado automaticamente, único, seguro, intransferível e exclusivo para cada viagem;

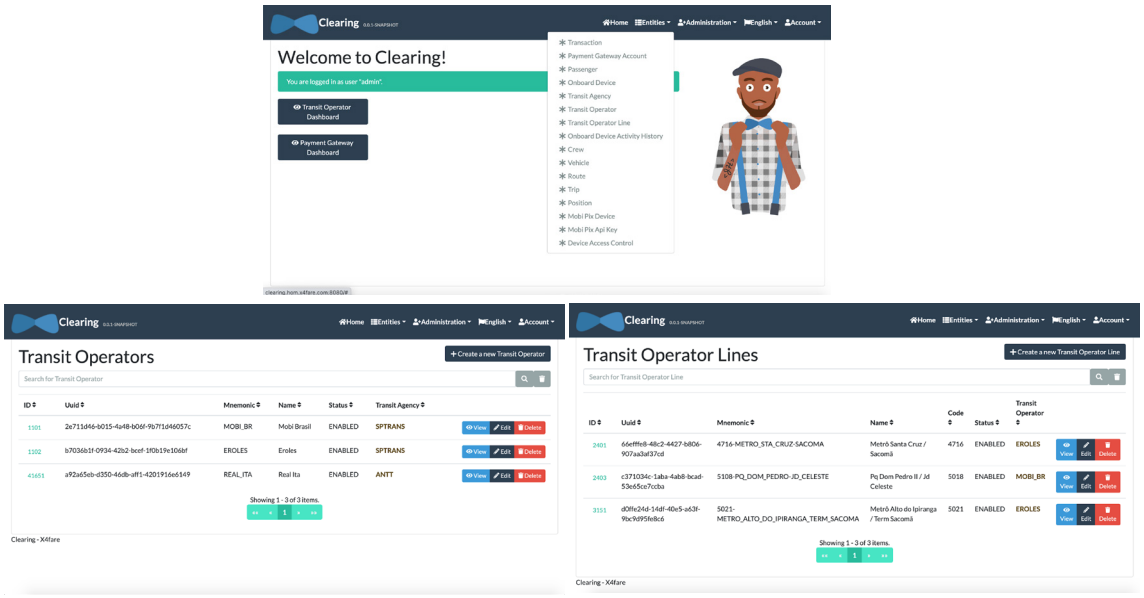
- acompanhar o histórico de transações, as viagens nos diferentes modais de transporte utilizados;
- além de visualizar para cada viagem realizada as tarifas, rotas, localização no mapa e transações confirmadas.



A seguir, algumas **telas ilustrativas do protótipo** com foco no LIFT para plataforma MobiPix Cloud (*clearing*):

- registro e gestão dos cadastros:
  - clientes;
  - regras de negócio;
  - frotas;
  - linhas;
  - usuários;

- ativação e monitoramento dos processos-chave:
  - emissão e liberação de crédito;
  - pagamento da passagem;
  - liquidação financeira;
  - conciliação financeira;
  - gestão de saldo e auditoria.



Realizamos algumas simulações em parceria com empresa líder no mercado de catraca, envolvendo prototipagem de um dispositivo IoT, que transforme o processo de liberação após pagamento da passagem, num processo 100% integrado com MobiPix Cloud (*clearing* x4) e totalmente inteligente. O primeiro protótipo funcional demonstrou perfeito funcionamento. A partir daqui, o time inicia o desenvolvimento da solução IoT final para posterior integração com a solução x4 em ambiente de produção.

Seguem demonstrações da solução X4Fare sendo utilizada *in loco* no ônibus:

- https://youtu.be/C4XjyBB1xEU;
- https://youtu.be/eHbyCSE14ss.

5 Características Inovadoras

Atualmente, o principal modelo transacional de pagamento da passagem de ônibus está atrelada ao modelo tradicional de bilhetagem eletrônica, representando entre 60% e 80%, o restante ainda sendo efetivado por pagamento via dinheiro em espécie.

Nesse processo, é necessária a implementação e manutenção mensal de infraestrutura e mão de obra mencionados no item Fundamentação Teórica.

Nossas **principais inovações englobam a ativação de um *hub* envolvendo um arranjo de pagamentos exclusivo para o setor de transporte público, promovendo a desintermediação da venda de passagens** em consonância com a estratégia do BCB e mercado financeiro para fomentar a digitalização dos meios de pagamento no país. **Solução para pagamento do transporte baseada em *Account Based Ticketing* (ABT)** , pagamento da passagem **via aplicativo, adoção de padrões abertos e interoperabilidade de tecnologia embarcada**. O lançamento da Plataforma de Pagamentos Instantâneos Pix pelo BCB deve acelerar a digitalização dos meios de pagamento, e entendemos que será uma grande oportunidade para a adoção de uma nova tecnologia de pagamentos no transporte.

O ***mix* de componentes numa única solução em si é totalmente inovador para o segmento de transporte público**, incluindo três módulos:

1. aplicativo carteira digital. Podemos explorar aqui o cartão do cidadão, onde o usuário pode concentrar todos os benefícios do transporte da cidade (ex.: gratuidade, passagem com valor diferenciado);
2. componente para ser instalado em qualquer dispositivo Linux ou Android embarcado para captura da transação. Pode ser um celular, *tablet*, computador de bordo ou validador atual;
3. componente em *cloud* com função de *clearing* das liquidações financeiras e *back-end* dos controles transacionais e dos processos de governança, rastreabilidade, auditabilidade e histórico transacional. Além de controlar as integrações intermodais para o cliente.

Além disso, sobre a **perspectiva de substituir o *hardware* embarcado dos ônibus**, que é extremamente custoso para implantação e manutenção, a X4Fare pode utilizar os seguintes componentes instalados em dispositivos padronizados no mercado. Buscamos, portanto, **independência de *hardware* embarcado**, dando muito mais interoperabilidade e **transparência na contratação de equipamentos, pois existe uma concorrência maior de fornecedores**. O nosso cliente pode optar por diversas configurações de acordo com o orçamento disponível:

1) AVL como dispositivo IoT (equipamentos de rastreamento com comunicação em tempo real com inteligência para receber o sinal da nuvem para liberar a catraca);
2) *smartphone* Android;
3) *smartPOS* Android;
4) *tablet* Android;
5) computador de bordo;
6) outro dispositivo com capacidade de comunicação IoT.

Por fim, por se tratar de uma **solução disponibilizada como serviço em nuvem**, a integração entre as **plataformas é muito mais eficiente e ágil.** As atuais soluções de bilhetagem *on-premise* tem um custo maior de propriedade pois dependem de controle muito mais caro de versionamento e cuidado nas atualizações em produção.

A solução poderá ser implantada em etapas e poderá conviver com a bilhetagem atual. A transição da bilhetagem para um modelo de pagamentos instantâneos é também um dos diferenciais da nossa proposta.

6 Contribuição para o Sistema Financeiro Nacional

Nosso projeto pretende endereçar os **principais pilares do Sistema Financeiro Nacional (SFN)**, incluindo:

- **Mais cidadania financeira**: uma vez que irá incentivar o uso do Pix no transporte público incentivando a acelerando processo de digitalização e bancarização da população;
- **Legislação mais eficiente**: buscando influenciar órgãos gestores a aderir ao uso de carteiras digitais e Pix para pagamento da passagem do ônibus;
- **SFN mais eficiente**: ao conectar diversas carteiras digitais e instituições financeiras, a solução permitirá que o saldo, o tipo e a validade das mais variadas transações da tarifa do transporte público sejam conferidas e conciliadas em tempo real;
- **Substituição do papel-moeda:** maior transparência e auditabilidade dos processos de controle de arrecadação.

Os benefícios diretos são:

Para Operadores de Ônibus Urbano

- substituição do dinheiro;
- diminuição de custos operacionais;
- diminuição do custo dos sistemas atuais de bilhetagem eletrônica;
- desintermediação na venda de créditos do bilhete eletrônico;
- digitalização do pagamento das passagens;
- maior transparência e segurança nos dados;
- maior controle das gratuidades e programas especiais;
- possibilitar a integração operacional intermodal.

Para Operadores de Ônibus Rodoviário

- *white label;*
- flexibilidade para ativação bilhete pré-pago;
- fidelização e comodidade para o cliente;
- integração intermodal urbano e rodoviário;
- aderência a nova regulamentação BPE (bilhete passagem eletrônica).

Para carteiras digitais

- acesso a 70 milhões de passageiros;
- ativação de promoções personalizadas;
- padrões abertos;
- integração via API aberta;
- interoperáveis.

Para Usuários

- pagamento de passagem simplificado;
- uso de Pix;
- facilidade de uso;
- segurança no pagamento.

7 Restrições

As principais barreiras de entrada para essa inovação no ecossistema do transporte público englobam:

- dificuldade de inovação por *mindset* de *players* antigos;
- qualificação do órgão gestor do transporte público para contratação de soluções com o novo viés de pagamento digital;
- atuais fornecedores com "poder" de barrar novos entrantes;
- perueiros sem regulamentação, transportadores informais;
- recebimento em dinheiro gera custos e riscos de práticas;
- adoção do pagamento digital para população não bancarizada;
- penetração de *smartphones* e acesso a pacote de dados.

Além disso, alguns questionamentos de "limitações" que já endereçamos envolvem:

- falta de conectividade: crédito pontual com algoritmo de fraude, até entrada do 5G;
- transição: migração gradual do SBE para solução X4 com amortização x economia;
- variações do VT: carteira pré-paga segregada, flexível para diferentes tarifas;
- aparelho e pacote de dados: penetração mobile aumentando, evolução modelos e 5G;
- catraca: IoT que transforme a catraca em equipamento inteligente para liberação;
- segurança: cruzamento de dados e MFA (autenticação multifator) para atuar sobre fraudes na gratuidade;
- governança: *clearing* com segurança financeira, aderente à LGPD e processos de auditoria.

8 Conclusão

> *O Banco Central do Brasil está liderando o processo de implantação do ecossistema de pagamentos instantâneos brasileiro, que está sendo construído de forma participativa, envolvendo a interlocução com diversos agentes do mercado. O principal objetivo do Banco Central com essa ação é aumentar a eficiência e a competitividade do mercado de pagamentos de varejo no Brasil, por meio da criação de um novo meio de pagamento que ajudará no processo de eletronização do mercado brasileiro.*
> *https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pagamentosinstantaneos*

A **X4FARE** pretende se posicionar como o ***hub*** (arranjo de pagamentos) para o setor de **mobilidade urbana**, **conectando** qualquer **carteira digital (*open loop*/Pix e *closed loop*)** para efetuar o pagamento da **passagem** de transporte público.

A nova experiência é pagar a passagem com um *smartphone* e ter a catraca liberada, instantaneamente, em a necessidade de comprar um *ticket* ou um passe antecipadamente, e sem a necessidade de um validador embarcado.

TRANSFORMAR A EXPERIÊNCIA DO CLIENTE DO TRANSPORTE PÚBLICO POR MEIO DOS PAGAMENTOS DIGITAIS: FÁCIL, SIMPLES, SEGURO E RÁPIDO.

Do ponto de vista dos passageiros, o objetivo é construir uma plataforma que permita que a realização de um pagamento do transporte seja o mais fácil, simples, intuitivo e rápido. Os passageiros poderão iniciar pagamentos do ônibus ou trem pelo smartphone por meio de QR *Code* ou por meio de tecnologias que permitam a troca de informações por aproximação, como a tecnologia *Near-field Communication* (NFC).

Do ponto de vista dos operadores do transporte recebedores dos pagamentos, espera-se que a diminuição do número de intermediários na cadeia de distribuição de crédito leve a um custo operacional menor que os sistemas de bilhetagem atuais ou pagamentos por cartão de crédito.

Além do menor custo de implantação e operação, a disponibilização de uma plataforma interoperável deverá estimular o surgimento de novas oportunidades e modelos de negócios, o que tenderá a trazer novos *players* (*fintechs* e *bigtechs*) para atuar na mobilidade urbana. Outro benefício é a facilidade de automatização e de conciliação dos pagamentos e dados (Open Bank e Open Data). As informações agregadas como linha, veículo, escala, viagem, posição de latitude e longitude, horários, origem e destino que cursarão junto com a ordem de pagamento, permitirão o **desenvolvimento de soluções tecnológicas que serão a base de informações para SmartCities e Mobility as a Service (MaaS).**

Referências

ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. *A pandemia e o fim do dinheiro no transporte público, por João Picanço*. Disponível em: http://www.antp.org.br/noticias/destaques/a-pandemia-e-o-fim-do-dinheiro-no-transporte-publico-por-joao-picanco.html. Acesso em: 30 set. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Pix*. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pagamentosinstantaneos. Acesso em: 30 set. 2020.

DIÁRIO DO TRANSPORTE PÚBLICO. *Fim dos cobradores de ônibus – custos do sistema e impactos sociais: Como resolver a questão?*Disponível em: https://diariodotransporte.com.br/2016/08/11/fim-cobradores-de-onibus-custos-do-sistema-e-impactos-sociais-como-resolver-a-questao HYPERLINK "https://diariodotransporte.com.br/2016/08/11/fim-cobradores-de-onibus-custos-do-sistema-e-impactos-sociais-como-resolver-a-questao/". Acesso em: 30 set. 2020.

DIÁRIO DO TRANSPORTE. *Opinião: Por que não um Sistema Único de Mobilidade Urbana (o SUM)?* Publicado em 29 de junho de 2020. Disponível em: https://diariodotransporte.com.br/2020/06/29/opiniao-por-que-nao-um-sistema-unico-de-mobilidade-urbana-o-sum HYPERLINK "https://diariodotransporte.com.br/2020/06/29/opiniao-por-que-nao-um-sistema-unico-de-mobilidade-urbana-o-sum%20/". Acesso em: 30 set. 2020.

INSTITUTO MDT (MOVIMENTO NACIONAL PELO DIREITO AO TRANSPORTE PÚBLICO DE QUALIDADE PARA TODOS). *SUM – Sistema Único de Mobilidade*. Disponível em: http://mdt.org.br/mnfstSUM.html. Acesso em: 30 set. 2020.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. *Relatório de bilhetagem de 2019 da cidade de São José dos Campos*. Disponível em: Prefeitura de São José dos Campos, 2019. Acesso em: 30 set. 2020.