

CATEGORIA 3

PROSPECÇÃO DE RECONHECIMENTO FACIAL PARA REDUÇÃO DE FRAUDES NA VALIDAÇÃO DE BILHETES ESPECIAIS

INTRODUÇÃO

Atualmente, com o advento de recursos computacionais cada vez mais potentes e sua utilização mais robusta em diversos setores, uma das áreas que vem se beneficiando é o seguimento de segurança, por meio de utilização de visão computacional para detecção de fraudes e crimes, com sistemas de supervisão e segurança assistida através de algoritmos cada vez mais bem elaborados, atrelados a sistemas visuais com alta resolução e conectividade, além de processamentos mais rápidos. Nesse sentido, tais avanços implicam na utilização de sistemas de reconhecimento facial para detecção, rastreamento e validação de identidade das pessoas, tanto para proteção delas, garantindo um uso fiel e seguro de suas informações, prevalecendo sua privacidade, como também na proteção do sistema, no caso de algoritmos anticrimes e antifurtos.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA **7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**



Trazendo este assunto para a realidade das operadoras de transporte metroferroviário, os sistemas de reconhecimento facial podem ser utilizados de modo a permitir a identificação de fraudes ou uso indevido de bilhetes com gratuidade, que prejudicam toda a cadeia de custos que envolvem as operadoras, os passageiros pagantes e o Estado. Estas soluções podem ser implementadas adaptando os modelos de validação atualmente utilizados, agregando a funcionalidade antifraude de forma não invasiva e sem prejudicar o tempo de validação atual.

O presente trabalho investiga as tecnologias aplicáveis, seus benefícios e desafios a serem superados para a implantação dessa tecnologia em um sistema sobre trilhos, prospectando as soluções disponíveis em mercado, os aspectos técnicos relevantes para a instalação em um sistema de alta demanda, com grande fluxo de passageiros em horários de pico e os requisitos a serem atendidos para sua efetiva implantação, incluindo-se a gestão do cadastro dos passageiros e da forma com que os dados serão armazenados, tratados e transmitidos, visando atender o pleno atendimento à Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018).

GRATUIDADE NO ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO

Nesse momento abordaremos as 3 formas de gratuidades mais utilizadas e previstas por lei.

- Idosos;
- Estudantes;

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



- Passageiros especiais.

Em São Paulo, de acordo com o artigo primeiro da Lei nº 15.187 de 2013, é autorizado o ingresso gratuito aos passageiros maiores de 60 (sessenta) anos na Companhia do Metropolitano de São Paulo (METRÔ), Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e na Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU/SP).

Para acessar o sistema de transporte sobre trilhos, o passageiro idoso tem 3 possibilidades:

- Ser cadastrado no BOM Sênior (emitido pela AUTOPASS);
- Bilhete único especial – Idoso (emitido pela SPTrans);
- Apresentando um documento que comprove a sua identidade e idade, conforme lhe é assegurado pela Lei Federal nº 10.741 de 2003 (Estatuto do Idoso), art.39, §1º.

De acordo com a Lei Municipal nº 15.692 de 2015, estudantes do ensino fundamental e médio matriculados na rede pública tem isenção da tarifa na CPTM, METRÔ, e nos serviços gerenciados pela EMTU/SP, além dos estudantes citados, essa lei também vale aos alunos matriculados em universidades pública e privada, desde que comprovem baixa renda familiar (um salário mínimo e meio per capita).

Esses só podem iniciar sua jornada no sistema devidamente cadastrada nos órgãos emissores do benefício:

- Sistema EMTU/SP (BOM Escolar);

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



- Sistema SPTRANS (Bilhete Único Escolar).

Para o benefício de isenção da tarifa assegurado por Lei Estadual nº 11.250/1992, conforme critérios estabelecidos na Resolução conjunta SS/STM nº 3 (EMTU) e Portarias SMT/SMS nº 003/19 e SMT nº 050/19 (SPTRANS), as pessoas com deficiência (PcD) que tem direito à gratuidade possuem duas possibilidades de ingresso no sistema:

- Ser cadastrado no sistema EMTU/SP (BOM Especial);
- Ser cadastrado no sistema SPTRANS (Bilhete Único Especial).

De acordo com a legislação vigente em São Paulo esse benefício de gratuidade deve ser concedido às pessoas cuja deficiência comprometa sua capacidade de trabalho, bem como aos menores de 16 anos que tenham deficiência.

Todos esses benefícios previstos em leis, gerando gratuidades, causam impactos na tarifa como um todo, sendo assim, devem ser fiscalizados e utilizados da forma como é prevista, ou seja, de uso individual e intransferível.

Para essa realidade, a aplicação do reconhecimento facial na utilização dos bilhetes especiais pode se mostrar um investimento com retorno rápido, diante da magnitude destes bilhetes em circulação e do alto custo de um posto presencial para fiscalização e liberação de acesso.

OUTROS BENEFÍCIOS

Em tempos da pandemia de COVID-19 o contato com objetos de terceiros, algo antes natural e que os colaboradores das operadoras de transporte estavam habitualmente submetidos, se tornou algo a ser evitado, tornando ainda mais relevante o desenvolvimento de soluções inteligentes para fiscalização do uso adequado da gratuidade, onde possa ser evitado a necessidade de manipulação do cartão especial e de documentos comprobatórios por parte do passageiro.

Adicionalmente, a implantação de métodos automatizados permite redirecionar o colaborador alocado na fiscalização da linha de bloqueio para outras atividades, incluindo as rondas para verificação de condição de zeladoria, apoio aos passageiros em acessos, mezaninos e plataformas, além do atendimento de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, dentre outras atividades.

SISTEMAS DE VALIDAÇÃO

De acordo com Boechat (2008), existem três maneiras para validar a identidade e a entrada dos passageiros que utilizam algum tipo de gratuidade no sistema, sendo elas “algo que somente a pessoa possui”, “algo que somente a pessoa sabe” ou “algo que somente a pessoa é”. O primeiro reflete a objetos particulares, de uso individual e intransferível, como documentos de identidade, Smart Cards ou QR Codes, o segundo, à senhas ou dados que a pessoa tem conhecimento, como senhas personalizadas ou códigos e o terceiro, motivo de estudo deste trabalho, são as características pessoais de cada um, relacionadas a características biológicas e comportamentais que podem, de

forma confiável e mensurável, identificar uma pessoa através de um processo conhecido como Prova por Biometria.

SISTEMAS UTILIZADOS PARA VALIDAÇÃO DE PASSAGEIROS NA CPTM

A CPTM utiliza 3 sistemas de bilhetagem atualmente:

- Smart Card;
- Bilhete Edmonson;
- QR Code.

SMART CARD

Os cartões inteligentes (Smart Cards) são cartões que não necessitam de contato, ou seja, não precisam ser inseridos em uma leitora. A leitura e gravação dos dados são realizadas por meio de aproximação do cartão ao validador.

EDMONSON

O bilhete Edmonson, popularmente conhecido como bilhete unitário, é confeccionado pela Casa da Moeda e vendido nas bilheterias das estações da CPTM e Metrô. A emissão pela Casa da Moeda do Brasil gera ônus extras de segurança às empresas, devido à necessidade de contratação de empresa de transporte de valores, para a retirada e entrega em cada estação, além de implicar na necessidade de validadores eletromagnéticos específicos a este tipo de tecnologia, elevando os custos de manutenção para esta opção de validação. Esse tipo de validação vem sendo gradativamente substituída pelos Smart Cards, devido sua facilidade de recarga e

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



desconto em transferência de modais, e atualmente pela implantação do sistema de QR Code.

QR CODE

A utilização de bilhetes validados por QR CODE vem como promessa de substituição do bilhete Edmonson introduzindo maior autonomia e agilidade ao sistema.

Utilizando-se de tecnologia de impressão e conexão com a internet, cada pessoa que comprar um bilhete QR Code, adquire um direito de passagem. Nas estações onde estão sendo implantados o sistema cada estação gera o bilhete, economizando os gastos de confecção e transporte dos bilhetes Edmonson.

IMPACTOS DA GRATUIDADE NOS CUSTOS DO TRANSPORTE

PÚBLICO

Os novos modelos de negócios vêm transformando o mundo em que vivemos para a alegria e comodidade dos passageiros, serviços como os oferecidos pelas empresas de aplicativos de transporte estão conquistando o mercado e cativando cada dia mais seus clientes com a facilidade de se conectar. Essas comodidades muitas vezes surgem pela insatisfação no valor da passagem, que por diversos fatores, há um aumento exacerbado, sendo um deles, por conta das gratuidades.

DIREITO À GRATUIDADE

Segundo uma pesquisa realizada pela NTU (Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos) em 2017, o direito à gratuidade implica num aumento de 16,7% no preço da passagem em todo país, e chega a 35% em São Paulo.

A CPTM possui 7 linhas, atende 23 municípios, e só no ano de 2019 teve uma média mensal de 72.308.203 passageiros transportados e de 2.881.444 passageiros nos dias úteis. Em fevereiro de 2020, aproximadamente 4,7 milhões de passageiros utilizaram algum tipo de gratuidade no sistema da CPTM, de um total de 53,4 milhões, o que representa em torno de 9% de todos os passageiros transportados nesse mesmo mês.

O provável uso indevido do direito à gratuidade ficou mais evidente em tempos de pandemia. O Decreto Estadual nº 64.881 estabeleceu o fechamento de shoppings, lojas, entre outros estabelecimentos, e definiu que somente serviços essenciais deviam permanecer abertos, causando uma redução no número de passageiros embarcados de aproximadamente 70%. Além do decreto citado, houve apelo dos órgãos públicos através de campanhas publicitárias para inibir que a população mais vulnerável à doença saísse de casa, focando especialmente na conscientização da população mais afetada, como as pessoas com problemas de saúde e idade avançada. Ainda assim, sendo que a população mais vulnerável tem uma forte correlação com a população com acesso à gratuidade, cerca de 6% do total de passageiros embarcados no mês de maio foram beneficiários de gratuidades e cerca de 50% destes beneficiários ingressaram no sistema utilizando passagens de cartões de idosos. Tais números demonstram indícios do uso

incorreto da gratuidade e reforça a oportunidade de se desenvolver uma metodologia de confirmação da identidade da população com real direito ao benefício.

FRAUDES

Outro problema de grande impacto na sustentabilidade do custeio do transporte público são as ocorrências envolvendo fraudes na utilização de bilhetes especiais, no qual o uso é individual e intransferível.

IMPORTÂNCIA DO USO DE UM SISTEMA MELHORADO PARA A SAÚDE ECONÔMICA DA EMPRESA E MANUTENÇÃO DA COMPETITIVIDADE

É previsto, pela Constituição Federal artigo 6º desde 2015, o transporte como direito social. Essa inclusão no texto da Constituição se deu a fim de melhorar a vida de populações que vivem mais afastadas dos grandes centros, em geral, regiões mais periféricas, que geralmente, é composta pela classe trabalhadora com baixos salários.

De conhecimento que o aumento das passagens com gratuidade nos transportes públicos prejudica, em sua grande maioria, o cidadão pagante que, segundo o presidente da NTU, Otavio Cunha, é o cidadão que menos pode: o trabalhador ou o desempregado que acaba arcando com os “prejuízos” nos transportes públicos. Com o aumento das passagens, os cidadãos que moram mais afastados dos grandes centros, são os que mais sofrem, enfrentando trânsito, trajetos demasiadamente demorados, por conta de transferências, sem contar com a super lotação do transporte público.

Sendo o transporte um direito social é de cunho governamental a atenção aos possíveis problemas que ferem o direito ao transporte, ou seja, altas tarifas acarretam alternativas ao transporte público, além de uma possível distinção entre os trabalhadores que moram nos grandes centros e os que moram em zonas mais afastadas. A questão é que não se trata da retirada de nenhum tipo de benefício, e sim, da fiscalização do uso correto, para tal, a utilização do reconhecimento facial se torna uma ferramenta muito útil no combate ao insuflamento das tarifas.

RECONHECIMENTO POR BIOMETRIA

Segundo o livro *Handbook of Biometrics*, biometria é a “ciência que estabelece a identidade de um indivíduo baseada em seus atributos físicos, químicos ou comportamentais”. A Prova por Biometria pode ser dada através de dados físicos ou comportamentais na busca para comprovação da identidade.

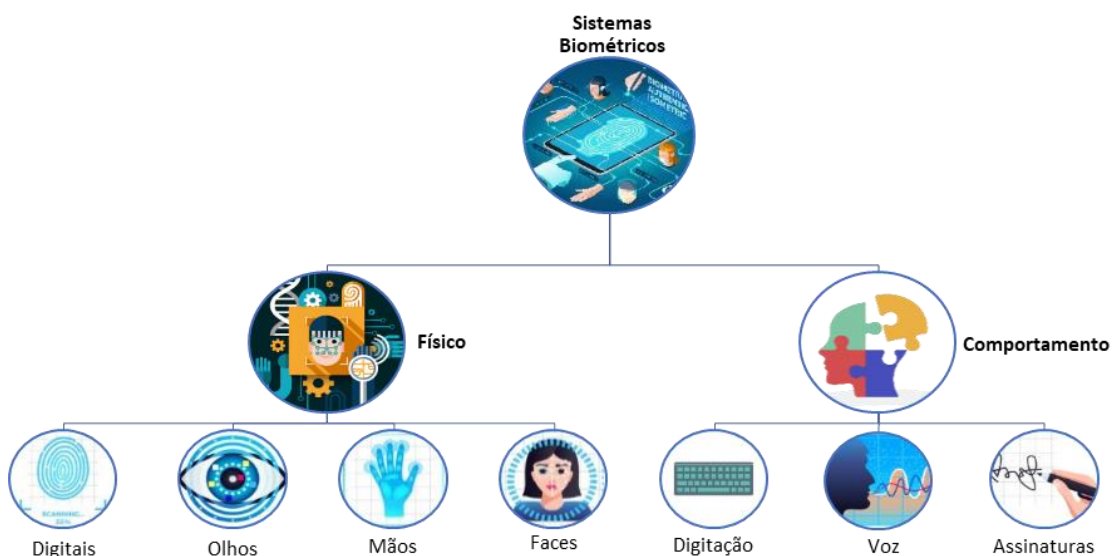


Figura 1- Sistemas Biométricos
Fonte: adaptado Boechat (2008).

O rosto humano possui um conjunto de características bastante complexas que possibilitam, através da análise de alguns padrões, como formato da boca, do rosto ou distância dos olhos, identificar um indivíduo com grande grau de certeza. Para este fim, utiliza-se de computação para registrar, extrair, detectar e classificar diferentes padrões para um reconhecimento automático de pessoas.

Em resumo, o sistema realiza a captura dos dados biométricos através de sensor(es) (foto, infravermelho etc.), extrai as características e as compara com um banco de dados existente, como é possível observar pela **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

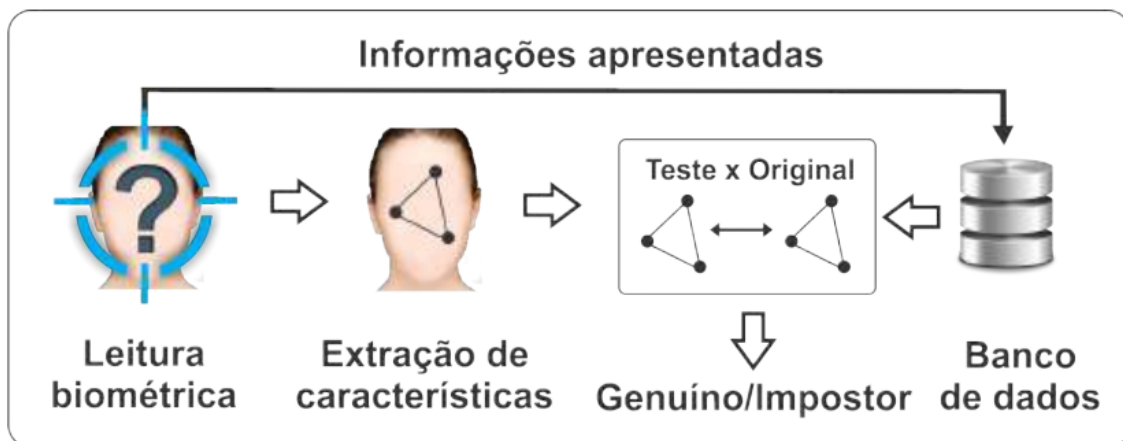


Figura 2 - Representação leitura biométrica facial
Fonte: Silva e Cintra, 2015

Essa tecnologia vem sendo utilizada em lugares com grande fluxo de pessoas como aeroportos, terminais rodoviários, por exemplo, e atrelado ao cruzamento do banco de dados, alguns meliantes antes foragidos, puderam ser apreendidos por meio do reconhecimento facial. Em São Paulo já é utilizada nos ônibus, onde o passageiro que utiliza o bilhete especial tem sua face escaneada e armazenada, quando há a comunicação do validador com o servidor a imagem da câmera é confrontada com a

imagem gravada no banco de dados da emissora do cartão, caso haja divergência essa análise segue para um humano comparar e determina a fraude ou não.

Algumas cidades como São Paulo-SP, Fortaleza-CE, Santa Maria-RS, Ilhéus-BA, Belo Horizonte-MG, Manaus-AM, dentre outras, já aderiram a essa tecnologia. Os dispositivos, comumente instalados dentro dos ônibus, realizam comparações entre os dados biométricos já cadastrados no sistema do emissor do cartão com as características biométricas do portador do cartão no momento da validação da passagem, no intuito de auxiliar na segurança do Sistema de Bilhetagem Eletrônica – SBE para evitar fraudes.

ETAPAS DA VALIDAÇÃO POR RECONHECIMENTO FACIAL

Em resumo, o processo consiste na aquisição de dados analógicos ou digitais (Captura), que representam uma característica facial da pessoa, em seguida, essa informação é levada (Coleta) a uma base de dados para comparação (Processamento). Se a comparação resultar em uma taxa de acurácia superior à estabelecida pelo sistema, ela é aprovada (Reconhecimento Automático) e o sistema processa o próximo evento. Se ela não atinge o patamar de acurácia, pode ser considerado que não haja o registro dessa identidade no sistema (Evento não comparável) ou há a possibilidade da identificação de uma fraude ou o dado captado diferencia muito do dado armazenado (Evento não conforme), no caso do passageiro estar utilizando algum objeto. Sendo assim, o sistema encaminha para um inspetor, humano, que analisará as capturas de imagem e decidirá se é ou não fraude, devolvendo sua decisão para o sistema que continuará trabalhando.

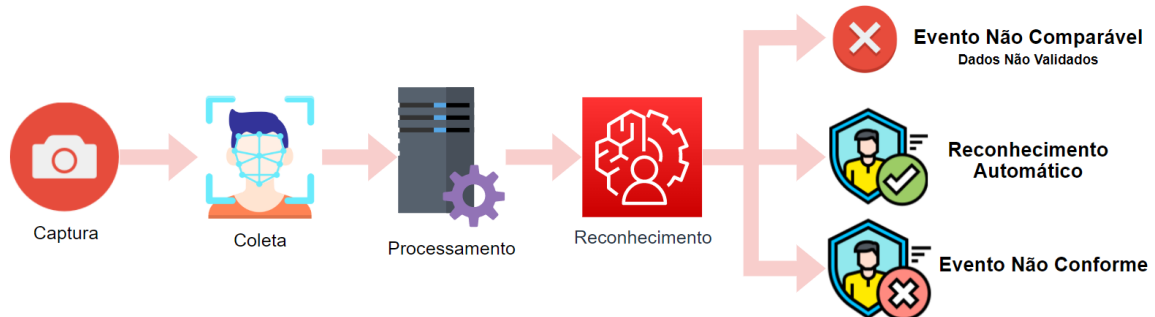


Figura 3- Fluxo de análise de reconhecimento facial

Fonte: adaptado Ebook Empresa 1

É possível, inclusive, que através de aprendizagem de máquina, o sistema evolua com o tempo, utilizando a coleta de informações para atualizar banco de dados, possibilitando, através disto, aperfeiçoar sua acurácia nos próximos eventos. Outra ação que a aprendizagem de máquina possibilita é o reconhecimento automático mesmo utilizando máscaras, pois o sistema consegue reconhecer outros elementos que não estão ocultos, como distância dos olhos, e projetar registro de identidade com acurácia suficiente para identificar uma pessoa.

DIAGNÓSTICO

Nos sistemas de transporte sobre trilhos de São Paulo, incluindo-se a CPTM, a verificação de autenticidade se faz de forma manual, por meio de atividade conjunta entre Agentes Operacionais, inspecionando se a pessoa está fazendo uso do bilhete especial corretamente, e dos Agentes de Segurança e Vigilantes, para auxiliar e manter a ordem na estação quando é identificado o uso indevido do bilhete, além da realização de operações especiais com a finalidade específica de combate a esse tipo de fraude. Isso, por consequência, requer mobilização de pessoal para intervir junto aos infratores,

às vezes, gerando desconforto entre passageiros e colaboradores em situações de confronto no momento da apreensão do bilhete.

Esse incômodo gerado, e também, todo o problema envolvendo o uso indevido dos bilhetes especiais, podem ser amenizados com o uso do reconhecimento facial.

Um dos gargalos anteriormente enfrentados pelas emissoras de cartão, que flagraram mediante reconhecimento facial o uso indevido dos cartões, era a falta de uma legislação que assegurava o direito de suspensão do benefício aos infratores.

O BLOQUEIO DO BENEFÍCIO

A STM lançou, em 2019, a resolução de nº 32 que possui uma disposição que impõe penalidades as pessoas que usarem os cartões de benefício indevidamente.

Se apoiando nessa resolução e sabendo das necessidades de manter a competitividade de mercado, assegurar a experiência positiva dos passageiros e não ferir os direitos assegurados em leis aos idosos, estudantes e pessoas com deficiência, a melhor maneira de realizar essa abordagem seria de forma não intimidadora e indireta, ou seja, sem recusar a validação durante seu uso, em primeira instância.

A primeira vez que ocorrer a identificação da infração, o beneficiário é notificado e fica com uma ocorrência em seu registro, não ocorrendo a suspensão do cartão. Na segunda tentativa, a mesma ação deve ser tomada, porém agora com duas ocorrências. Se ocorrer mais uma utilização, o benefício será bloqueado por 2 meses e só poderá ser liberado novamente mediante apresentação formal junto ao emissor do cartão para as

devidas tratativas. Essa forma também é importante para evitar desentendimentos nas linhas de bloqueio, já que o modelo de reconhecimento facial não possui uma acurácia de 100% na identificação de fraudes, podendo ocorrer um falso-negativo. Por exemplo, se o passageiro adentrou ao sistema com um chapéu ou um capuz que cobria sua cabeça, haverá certamente uma diferenciação com o dado cadastrado no sistema, onde ele não utilizava adornos.

IDENTIFICAÇÃO DE FRAUDE

A identificação se dá na comparação da face escaneada com a foto do registro do passageiro junto ao emissor do cartão.

Em uma pesquisa realizada junto ao CMT (Consórcio Metropolitano de Transporte), empresa que faz a gestão da utilização das câmeras de reconhecimento facial nos ônibus da EMTU, a ferramenta, pertencente à Samsung, que realiza a comparação das fotos, registradas no cadastro contra as tiradas no momento do uso do cartão, só libera da análise humana se estiver uma certeza de 100% que é a mesma pessoa. Caso o sistema entenda que pode não ser a pessoa do cadastro, o pacote de dados é encaminhado para um analisador humano identificar. Segundo a empresa, o operador humano consegue auditar em média de 3.000/4.000 transações suspeitas de fraudes por período de 8 horas.

MODELO AUTOPASS

O sistema de reconhecimento biométrico facial da Autopass é composto por um conjunto de equipamentos embarcados nos ônibus com o objetivo de capturar, armazenar e reconhecer as imagens faciais dos passageiros neste modal.

O sistema permite a comparação de imagens previamente gravadas no cadastramento nos postos de atendimento com as imagens capturadas durante o acesso ao transporte do portador do cartão.

A solução desenvolvida garante que a câmera esteja sempre tirando fotos, são cerca de 20 fotos armazenadas, quando a vigésima primeira foto é tirada, ela vai substituindo a primeira e assim sucessivamente. Quando o passageiro valida a passagem com um cartão especial, junto ao pacote de dados binário contendo os dados do cartão é armazenado um total de 10 fotos, apenas vinculadas ao pacote de dados, 5 fotos antes da passagem e 5 fotos após a sua validação do direito de viagem, as quais serão avaliadas.

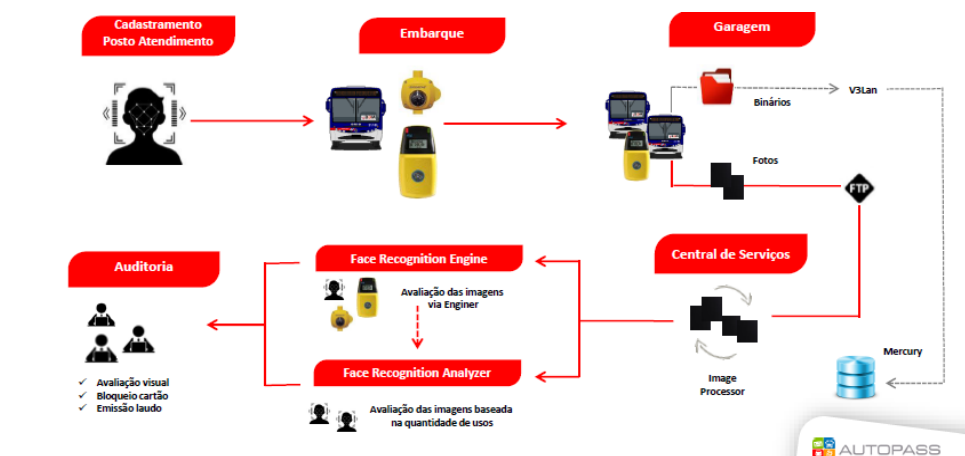


Figura 4 - Fluxo da solução Autopass
Fonte: Autopass

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



De acordo com a **Figura 4**, esses dados são armazenados e, no momento que ocorre a transmissão desses dados, o pacote segue para a análise. É importante salientar que se tomou todos os cuidados para que os dados de arrecadação não sofressem alteração devido as fotos, sendo assim, os dados jamais deixam de ser transmitidos.

Após a análise das fotos pelo analisador-robô (Motor Samsung), as que não passaram com certeza, seguem para um analisador humano detectar se ocorreu a fraude ou não.

Na primeira ocorrência detectada, o beneficiário recebe uma notificação onde se solicita o comparecimento a um posto de atendimento para assinatura do termo de ciência e, em caso de não comparecimento, o cartão é bloqueado.

A Autopass emite um laudo biométrico, onde armazena todas as informações da transação fraudulenta e mantém armazenado.

Como previsto na STM nº 32 /2019, a suspensão do benefício por reincidência será:

- 1ª reincidência: 1 mês
- 2ª reincidência: 6 meses
- 3ª reincidência: 12 meses.

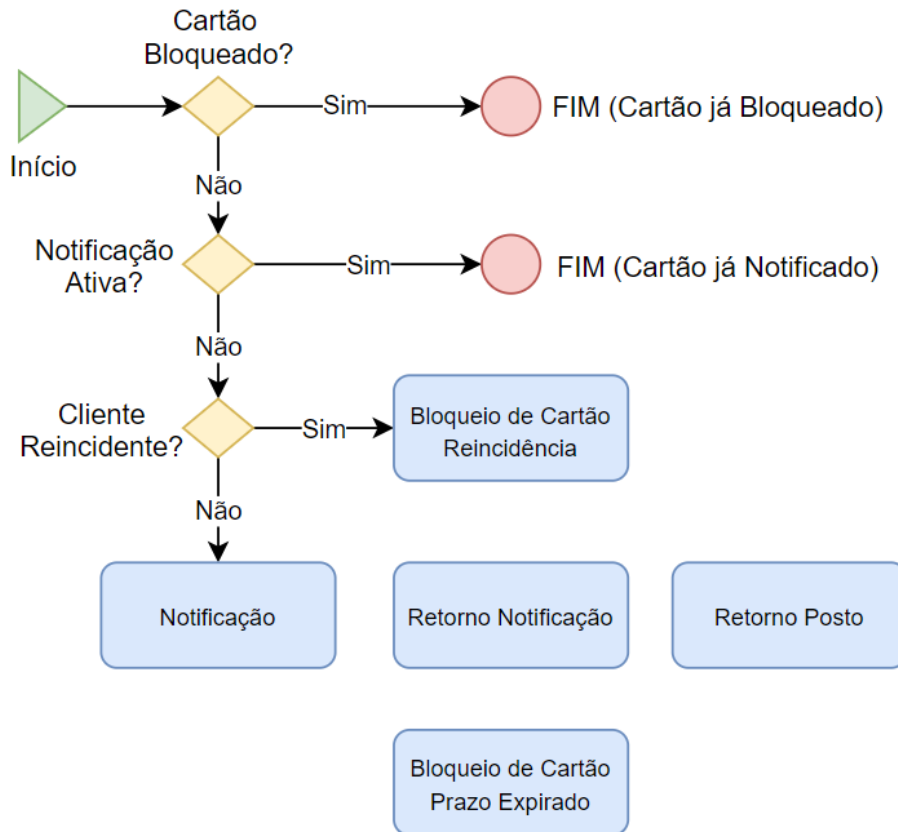


Figura 5 - Fluxo de atuação na reincidência de fraude
Fonte: Autopass

A empresa afirma benefícios com a ação, além de esclarecer que ela só foi possível graças as medidas previstas na STM nº 32, quando houve a regulamentação do uso de sistema de reconhecimento biométricos e do bloqueio ao benefício nos serviços gerenciados pela EMTU/SP.

INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A instalação das câmeras poderá ser realizada de maneira a respeitar a porcentagem de utilização de cartões especiais em cada estação, não sendo necessária a instalação em todos os bloqueios. Esse tipo de instalação visa somente a detecção do passageiro que utiliza o bilhete especial, todos os demais bloqueios que não possuírem câmeras

deverão ser bloqueados para a aceitação dos cartões especiais. Deve-se também, investir fortemente na comunicação visual para evitar transtornos e filas nas estações.

Outra possibilidade de instalação seria câmeras apontadas para a linha de bloqueios, essas câmeras fariam a captura da imagem e, transmitindo os dados no momento da utilização do bloqueio, a identificação de quem utilizou seria evidente.

De forma alguma as imagens cadastradas no momento da validação devem interferir na comunicação dos dados do validador.



Figura 6 - Exemplo de instalação da câmera no bloqueio
Fonte: Delta Face Recognition (2018)

Tais abordagens, que envolvem a coleta de dados para posterior análise, sem validação *online*, é a mais correta, considerando-se que o sistema de transporte sobre trilhos é um sistema de transporte em massa, no qual o fluxo de passageiros na linha de bloqueios deve ser contínuo e atender a um grande volume em horários de pico – tipicamente, até 1.200 passageiros/minuto em cada bloqueio.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

- Aumento de receita, com possível redução no custo tarifário e equilíbrio do sistema;
- Segurança: perspectiva da identificação de possíveis fraudes;
- Bloqueio do cartão por uso indevido.

CONCLUSÕES

Fora do Brasil, a maior parte do uso de reconhecimento facial não é para evitar fraudes, mas para fins de segurança pública. O sistema de detecção, sendo instalado na linha de entrada das estações, pode servir de instrumento até mesmo para identificação de pessoas foragidas ou desaparecidas, auxiliando assim, a segurança dos passageiros. Otimizando recursos e funções do sistema, não só limitando-o apenas no combate ao crime de fraude, mas sim em todos os tipos de crimes.

O sistema metroferroviário possui características distintas do transporte sobre pneus, especialmente ao fluxo de acesso, devendo ser levadas em consideração na implantação de futuros sistemas.

Em tempos incomuns, como o que estamos vivendo, quando é decretado o uso obrigatório de máscaras para adentrar ao sistema, há a possibilidade de identificar sua ausência, onde será acionado um agente para intervir junto ao cidadão que não estiver cumprindo o decreto.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA **7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**



Visto que diversos benefícios podem ser evidenciados com a utilização do recurso de reconhecimento facial, provando a importância de se aliar as ferramentas de tecnologia com as ações dos profissionais de segurança, visando sempre uma abordagem segura e pontual, com o menor importuno possível para os passageiros. A utilização de um sistema que realize uma análise prévia da fraude, minimizaria gastos com as atividades que dependem exclusivamente de pessoal de guarda na linha de bloqueios, além de monitorar de uma forma não invasiva a empresa durante toda a operação comercial. Porém, sempre fica o questionamento de: até que ponto é segurança pública ou invasão de privacidade.

No que tange aos direitos civis à privacidade, seria ideal a realização de um acordo entre as empresas que detém os dados dos beneficiários e as empresas que usufruem dessa aplicação em seus sistemas, ou seja, a operadora que autoriza o acesso ao seu sistema de transporte sobre trilhos, não deve receber os dados dos passageiros, que devem ficar em anonimato. A operadora ficaria responsável apenas pela comunicação e identificação do número do cartão que foi utilizado no sistema, não tendo acesso ao banco de dados de informações pessoais, nem armazenando informações personificadas.

Com estes dados, as empresas responsáveis pelo cadastro e aprovação dos benefícios de gratuidade, conforme as leis previstas, tomariam as ações necessárias para efetivamente bloquear o uso indevido. Tudo isso sendo baseado na Lei Geral de proteção de dados, direito ao anonimato etc.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA **7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**



Não esquecendo que essa ação é de interesse, principalmente, da sociedade e das políticas públicas de transporte, e conforme mencionado pela entrevista dada pela NTU, que uma parte do aumento da passagem do transporte se dá ao concedimento do direito de gratuidade as pessoas elegíveis para tal, e seu uso indevido acarreta em ainda mais ônus para o próprio Estado que fica responsável pelo aporte aos operadores que transportam esse público. Além de uma legislação que tornasse obrigatória a utilização dos sistemas de cadastramento, como Smart Cards, para todas as classes, não somente PcDs e estudantes.

Com isso, será possível tornar o transporte público mais sustentável e seguro para todos os passageiros, com melhor distribuição dos colaboradores das linhas de bloqueio, sem a necessidade de verificação e manipulação de documentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOECHAT, Gláucia Carreiro. Dissertação de Mestrado. Investigação de um modelo de arquitetura biométrica multimodal para identificação pessoal. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2008.

CAVALCANTI, G. D. C. Sistemas Biométricos - Composição de Biometrias para Sistemas Multimodais de Verificação de Identidade Pessoal. Tese de doutorado. (Doutorado em Ciência da Computação). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2005.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



COSTA, D.M.M.; PASSOS, H.; PERES, S.M.; LIMA, C.A.M. Um estudo comparativo de características para sistemas biométricos multimodais baseados em faces e íris. Goiânia. P. 219-221, 2015.

GUIMARÃES, Rafael Miranda. Dissertação de Mestrado. Desenvolvimento de um protótipo de software de reconhecimento facial de tempo real para registro eletrônico 50 de ponto em ambientes indoor com utilização do dispositivo Kinect. Faculdade de ciências empresárias. Belo Horizonte, 2015.

JAIN, Anil K.; FLYNN, Patrick; ROSS, Arun A. (Ed.). Handbook of biometrics. Springer Science & Business Media, 2007.

Sistema de reconhecimento facial criado em Minas impede fraude e ganha prêmio.

Disponível em:

https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2013/08/19/interna_tecnologia%2C436698/sistema-de-reconhecimento-facial-criado-em-minas-impede-fraude-e-ganha-premio.shtml

Acesso em: 28/05/2020

Reconhecimento facial bloqueia 331 mil Bilhetes Únicos em SP.

Disponível em: <https://agora.folha.uol.com.br/sao-paulo/2019/06/reconhecimento-facial-bloqueia-331-mil-bilhetes-unicos-em-sp.shtml>

Acesso em: 28/05/2020

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Ônibus adotam biometria facial em todo o Brasil para evitar fraudes.

Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/onibus-e-biometria-facial/>

Acesso em: 28/05/2020

Ônibus terão biometria facial após fraudes de R\$ 230 mil por mês, no AM.

Disponível em: <http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/11/onibus-terao-biometria-facial-apos-fraudes-de-r-230-mil-por-mes-no-am.html>

Acesso em: 28/05/2020

Mossoró-RN: Novo Sistema de Transporte começa neste sábado.

Disponível em: <http://www.martinsempauta.com/2016/05/mossoro-rn-novo-sistema-de-transporte.html>

Acesso em: 28/05/2020

Gratuidades impedem que tarifas do transporte público sejam mais baratas, afirma NTU.

Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2017/06/05/gratuidades-impedem-que-tarifas-do-transporte-publico-sejam-mais-baratas-afirma-ntu/>

Acesso em: 30/05/2020

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Tarifa, qualidade e financiamento do transporte público

Disponível em:

<https://www.ntu.org.br/novo/NoticiaCompleta.aspx?idArea=10&idNoticia=879>

Acesso em: 30/05/2020

Lei Nº 15.692 / 2015

Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2015/lei-15692-19.02.2015.html>

Acesso em: 13/06/2020

Resolução STM nº35

Disponível em:

http://www.emtu.sp.gov.br/Sistemas/legislacao/categorias/transporte%20metropolitano/2014_res35.htm

Acesso em: 13/06/2020

Resolução STM nº32

Disponível em:

<http://www.emtu.sp.gov.br/sistemas/legislacao/categorias/transporte%20metropolitano/STM%20032.2019.pdf>

Acessado em: 13/06/2020

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Resolução STM nº03

Disponível em:

http://www.emtu.sp.gov.br//Sistemas/legislacao/Categorias/passageiro%20especial/2004_res03.htm

Acesso em: 13/06/2020

Lei Nº 15.187 / 2013

Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2013/lei-15187-29.10.2013.html#:~:text=Artigo%201%C2%BA%20%2D%20Fica%20o%20Poder,Companhia%20do%20Metropolitano%20de%20S%C3%A3o> Acesso em: 16/06/2020

Constituição Federal 1988

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

Acesso em: 17/06/2020

Créditos: Imagens para sistemas biométricos

[Tecnologia vetor](https://br.freepik.com/fotos-vetores-gratis/tecnologia)
criado por macrovector - br.freepik.com