

MOBILIDADE URBANA: TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO TRANSPORTE COLETIVO DE CURITIBA

URBAN MOBILITY: TECHNOLOGY AND INNOVATION IN CURITIBA'S PUBLIC TRANSPORTE

Luis Henrique do Amaral¹
Rafael Kalinoski²

RESUMO

O presente artigo propõe tratar das formas de pagamento da passagem para pessoas com direito ao benefício da isenção tarifária, a partir da última inovação dos equipamentos utilizados e do Sistema de Bilhetagem Eletrônica do transporte coletivo de passageiros de Curitiba. A referida implantação ocorreu em dezembro de 2020, quando passou-se a utilizar a biometria por reconhecimento facial para auxiliar na contenção de fraudes. Para tanto, analisamos documentos disponíveis na Biblioteca da URBS, referencial teórico da área e realizamos entrevistas semiestruturadas com funcionários da empresa, apontando um novo método de acesso ao transporte, inicialmente para os beneficiários da isenção tarifária, sem a necessidade de confecção de um cartão transporte, utilizando da tecnologia já implantada em 2020, biometria por reconhecimento facial.

Palavras-chave: Transporte Coletivo. Biometria. Controle de Acesso.

ABSTRACT

This article presents a proposal fare payment methods for passengers entitled to fare exemption benefits, focusing on the latest innovations in equipment and the Electronic Ticketing System of Curitiba's public transportation network. The implementation occurred in December 2020 with the introduction of facial recognition biometrics as a fraud prevention measure. For that, we analyzed documents available in the URBS Library, relevant theoretical frameworks in the field, and conducted semi-structured interviews with company employees. Our findings propose a new transportation access method - initially for fare-exempt beneficiaries - that eliminates the need for physical transit cards by using the facial recognition biometric technology implemented in 2020.

Keywords: Public Transportation; Biometrics; Access control.

¹Formado em Redes de Computação pela UniSantaCruz PR. Especialista em Gestão de Projetos pela Universidade Positivo PR. Técnico Administrativo Integrante da Equipe de Gerenciamento da Bilhetagem Eletrônica do Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros de Curitiba.

²Arquiteto e Urbanista pela UFFS. Mestre em Planejamento Urbano pela UFPR. Doutor em Gestão Urbana pela PUCPR. Professor no Instituto Municipal de Administração Pública. Orientador do trabalho.

³URBS – Urbanização de Curitiba S.A. Empresa gestora do transporte coletivo de passageiros de Curitiba.

1 INTRODUÇÃO

Quando pensamos em transporte coletivo de passageiros, Curitiba é referência mundial, principalmente pela criação do Bus Rapid Transit (BRT), sistema de ônibus que transitam em corredores exclusivos, possuem embarque em nível e pagamento de passagem na estação. Isso comprova que o transporte coletivo de passageiros é de suma importância para a mobilidade urbana, uma vez que transporta mais pessoas ocupando menos espaço nas vias públicas, facilitando a mobilidade dentro das cidades. Ao reduzir a circulação de veículos particulares, pode diminuir o número de acidentes e auxiliar na redução de poluentes ao meio ambiente. Rodrigues (2006) frisa que o transporte coletivo é essencial para a mobilidade urbana, servindo como alternativa sustentável aos carros, ajuda a reduzir congestionamentos, poluição, acidentes e consumo de combustível.

No entanto, o que poucos se atentam é que, para o funcionamento correto do transporte coletivo de passageiros de Curitiba, necessita-se de um sistema para gerenciar o funcionamento, seja ele operacional ou financeiro com controles de acesso. Disponibilizando um melhor serviço aos passageiros, como o cumprimento de horário, veículos em condição de operação e a disponibilização de equipamentos que permita o pagamento das passagens com devido controle de acesso. Hoje entende-se que para esse controle efetivo no pagamento das passagens e no controle de acesso é necessário a instalação de equipamentos específicos nos ônibus, o que chamamos de equipamentos embarcados, ou seja, desde a instalação de um computador de bordo até a instalação de uma catraca de acesso.

Em Curitiba foi criado o Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE), utilizado no transporte coletivo de passageiros, iniciado em 2002. Esse sistema era voltado ao controle de acesso dos operadores⁴ do transporte coletivo de Curitiba e foi implementado inicialmente para registrar a jornada de trabalho dos motoristas e cobradores. Ao iniciar e finalizar o turno, os operadores utilizavam um cartão transporte específico, que era validado em equipamentos instalados nos ônibus, estações-tubo ou terminais. Esse sistema não apenas registrava a entrada e saída dos operadores, mas também bloqueava o uso do cartão como passagem durante o turno de trabalho. Com o tempo, essa funcionalidade evoluiu para permitir a identificação do operador em caso de necessidade de controle ou investigação, além de monitorar o uso dos validadores em diferentes horários e locais.

A partir dessa base, os gestores do transporte coletivo perceberam que a tecnologia dos cartões inteligentes (smart cards) poderia ser expandida para os usuários do sistema, visando controlar de forma mais eficaz a utilização do transporte público. Assim, iniciou-se a implantação do SBE como o conhecemos. A implementação desse sistema ocorreu em três fases, atendendo a diferentes categorias de usuários. A primeira fase focou nos beneficiários de isenção tarifária, como idosos, aposentados por invalidez, pessoas com deficiência e pessoas com patologias crônicas. Esses usuários receberam cartões que necessitavam de cadastro prévio e formatação no sistema, substituindo as antigas carteirinhas plastificadas que exigiam uma validação manual pelo atendente ao confeccionar a carteirinha que era de fácil falsificação, com carimbo pessoal e assinatura do atendente e carimbo datador que especificava a validade do documento e, checagem pelos cobradores quando da utilização dessa carteirinha no pleito da isenção tarifária, junto com a apresentação de documento de identificação.

⁴Funcionário de uma empresa de ônibus que inicia sua atividade em um dos postos de serviço, podendo ser um motorista ou cobrador.

Na segunda fase, foram incluídos os estudantes, que passaram a utilizar o cartão transporte estudante, com direito a 50% de desconto na tarifa. Por fim, na terceira fase, foi introduzido o cartão transporte usuário, destinado à população em geral, essa classe de cartão transporte substituiu as antigas fichas metálicas utilizadas como vale transporte, por cartões inteligentes. Com essa mudança, permitiu o registro das transações financeiras, o controle de acesso e a integração de diferentes formas de pagamento, como cartões transporte e dinheiro.

A implantação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica trouxe benefícios significativos, como o controle das transações financeiras, a identificação dos usuários e a redução de fraudes das fichas metálicas, bem como a redução de circulação de dinheiro. Além disso, o sistema permitiu a integração de diferentes formas de pagamento e o monitoramento do uso do transporte coletivo, contribuindo para a modernização e eficiência do sistema de transporte de Curitiba. Contudo, o sistema deixou brechas para fraudes, uma vez que os gestores não pensaram em uma forma eficaz de coibi-las, pois as pessoas com direito a isenção das passagens com a utilização do cartão transporte ainda necessitavam de uma validação por parte dos operadores, que precisavam verificar se a imagem existente na foto do cartão, era da mesma pessoa que tentava utilizar da isenção, após essa checagem o cobrador liberava a catraca acionando a botoeira⁵. Assim, se o operador não conferisse, era possível a fraude. Outra situação, era a possibilidade de uso do cartão várias vezes no mesmo validador, apenas respeitando a regra de 30 minutos para a reutilização do cartão nesse validador ou, utilizando em validadores próximos que por se tratar de validadores diferentes não teria a regra dos 30 minutos.

Em 2020, o Sistema de Bilhetagem Eletrônica passa pela sua última inovação com atualização no software e troca dos validadores existentes na frota de veículos, estações-tubo e terminais. Com esta atualização o sistema possibilita, por meio de biometria facial, reconhecer os usuários do transporte coletivo que utilizam os benefícios disponibilizados pelo município para o transporte coletivo de passageiros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RECONHECIMENTO POR BIOMETRIA FACIAL

Silva (2018) nos recorda que a identificação dos indivíduos sempre foi relevante, seja para atribuir direitos, deveres e bens, além de ser responsável por identificar indivíduos diferentes. Segundo o referido autor a identificação dos seres humanos passou por diversas evoluções, porém o risco de falsificação sempre se fez presente. Na atualidade, é possível afirmar que a biometria comporta a utilização de características físicas e comportamentais de seres humanos como face, retina, íris, voz e digital.

No âmbito desse artigo, propomo-nos a discutir a biometria facial como forma de controle de acesso aos beneficiários de isenção na passagem do transporte coletivo de passageiros de Curitiba, inserindo-a como forma de pagamento. Para tanto, buscamos ancoradouro teórico nos estudos de Castro e Paula (2022) que elucidam que a biometria facial é cada vez mais usada pelo poder público para o reconhecimento dos indivíduos.

⁴Funcionário de uma empresa de ônibus que inicia sua atividade em um dos postos de serviço, podendo ser um motorista ou cobrador.

A tecnologia de reconhecimento facial é amplamente utilizada nos Estados Unidos quando a questão é segurança pública, o emprego dessa tecnologia se intensificou após os atentados ocorrido em 11 de setembro de 2001. Entretanto são vários os relatos prisões ilegais ocorridas em razão da falha do equipamento (Castro e Paula, 2022, p. 350).

Os autores supracitados ressaltam a ampla utilização da biometria facial nos Estados Unidos e China. Em nosso País destacam:

O Brasil ainda avança em termos de legislação específica sobre biometria facial com projetos de lei em tramitação, entretanto, é de se salientar que, até o momento nenhum dos projetos propostos apresentam uma solução satisfatória a fim de garantir os direitos fundamentais resguardados por nossa Constituição Federal.

Assim, a utilização dos dados sensíveis de cada cidadão com ou sem a sua permissão pelo poder público deve ser vista e tratada com muita cautela, pois ainda que o interesse público deva prevalecer sobre o interesse individual, as pessoas não podem ser expostas de forma irresponsável pelo Estado, sob pena de sofrerem mitigação de seus direitos fundamentais e sujeitas a ocorrência de sérios danos por vezes irreparáveis (Castro e Paula, 2022, p. 353).

Sobrinho et al. (2024), ao discorrer sobre o uso da biometria facial no transporte público de Ilhéus - BA, relatam que é relevante para a mobilidade urbana brasileira o sistema de transporte público coletivo assegurar o deslocamento diário das pessoas que desenvolvem atividades cotidianas, bem como cabe a cada município brasileiro estabelecer seus critérios para a prestação dos serviços seja de forma direta ou, por concessões. Destacam ainda que no Brasil, um a cada cinco passageiros não pagam a passagem, ou parte dela. Isso é proveniente de Legislações federais, estaduais e municipais que concedem benefícios de gratuidade ou de descontos na passagem. Esses benefícios são concedidos principalmente para idosos, carteiros, policiais, bombeiros, estudantes, dentre outros grupos.

Nesse contexto, o Banco Mundial (2003) disponibilizou um documento que trata do assunto da composição de preços do transporte público e entende que esta composição tem como principal objetivo gerar receita suficiente para garantir um serviço adequado e eficiente, além de contribuir para a redução de congestionamentos e impactos ambientais, melhorar a integração entre modais e auxiliar no combate à pobreza. No entanto, a busca por esses benefícios sociais muitas vezes impede a cobertura total dos custos operacionais, resultando em subsídios públicos, realidade comum em grandes cidades de países industrializados e também presente em muitas regiões brasileiras devido às políticas de gratuidade. Essa dinâmica é ainda mais complexa quando se considera a questão dos benefícios concedidos à população, via legislação, que determina a concessão de gratuidades e descontos na passagem para determinadas classes de usuários, uma vez que esses benefícios interferem diretamente no valor aplicado na tarifa do sistema de transporte coletivo de passageiros. Além disso, existem as evasões de receita, muitas vezes provenientes de fraudes causadas por pessoas que não têm direito à isenção ou descontos nas passagens, mas que utilizam meios irregulares para sua obtenção no momento de acessar o transporte coletivo.

Ao reunir literatura sobre reconhecimento facial, em especial na cidade de Curitiba, nos deparamos com o artigo *Building a Digital Wall: the political economy of smart surveillance in Curitiba, Brazil* (Abad et al., 2025), que faz uma análise sobre a “Muralha Digital”, que baseia a segurança da cidade em uma estrutura de vigilância com vários dispositivos tecnológicos responsáveis pelo reconhecimento facial e de placa de veículos. Os autores fazem a crítica da

fábula da cidade inteligente, entendem que é diferente do que existe, com a realização de um forte trabalho de marketing para apresentar a Capital do Paraná como Cidade Inteligente e Tecnológica.

Os mesmos revelam a preocupação com as fragilidades presentes em todos os sistemas que podem culpabilizar grupos minoritários. No entanto, o sistema de reconhecimento facial do qual tratamos aqui não tem qualquer ligação com a “Muralha Digital” **e não tem a finalidade de monitoramento de segurança pública, apenas a validação do uso do benefício no transporte coletivo de Curitiba.** Esse sistema é uma tentativa de coibir as fraudes existentes, principalmente com a possibilidade de um beneficiário emprestar seu cartão isento a outra pessoa que não tem direito ao benefício, uma vez que para conseguir o benefício, a pessoa passa por uma série de exigências previstas em legislação. Assim, esse sistema deverá apenas validar as imagens capturadas pelo validador no ato da utilização com as imagens já salvas no banco de dados armazenadas com a autorização do cidadão quando do pedido do benefício e realizado o cadastro dessa pessoa.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa pretende aplicar um estudo de caso com a análise da implantação da biometria por reconhecimento facial para o controle de acesso das pessoas beneficiadas com a isenção da passagem. Essa análise busca avaliar o comportamento antes e depois da referida tecnologia. Pretendemos apurar as informações de utilizações dos cartões isentos, disponibilizados para pessoas com direito a isenção da passagem. Para tanto, analisamos documentos disponíveis na Biblioteca da URBS, consultamos um referencial teórico da área, analisamos dados disponibilizados por relatórios da URBS e pelo Sistema de Bilhetagem Eletrônica e por fim, realizamos entrevistas com seus funcionários.

Conforme Deslandes (1998) **“A entrevista é o procedimento mais usual no trabalho de campo. Através dela, o pesquisador busca obter informes contidos na fala dos atores sociais. Ela não significa uma conversa desprentensiva e neutra, [...]”**, entende-se que em uma entrevista é possível coletar dados por meio dos fatos relatados pelos entrevistados, uma vez que os mesmos, vivenciaram ou vivenciam a realidade que está em foco. Com as análises realizadas, restava definir o tipo de entrevista que seria utilizada com os colaboradores da empresa gestora do transporte coletivo de passageiros de Curitiba e, Deslandes (1998) ainda nos orienta, entendendo que de modo geral as entrevistas podem ser de forma estruturadas, não-estruturadas e semiestruturadas, essas estruturas definem de que maneira a pesquisa será conduzida, com respostas de um questionário prévio, de forma aberta deixando o entrevistado falar livremente sobre o assunto proposto ou, mesclar as duas modalidades de forma que o entrevistado possa falar livremente dentro do tema proposto, sem fugir do assunto pesquisado e questões abordadas.

Assim optamos por realizar as entrevistas de forma semiestruturada. Conversamos com os gestores da Área de Tecnologia da Informação, Área de Fiscalização, Área Financeira, Coordenações dos setores de Cadastros, Controle Operacional, Composição Tarifária e com Técnicos Administrativos que atuam diretamente com o Sistema de Bilhetagem Eletrônica, esses articuladores serão identificados no decorrer do artigo, por algarismos arábicos como forma de preservar sua identificação.

4 RESULTADOS: CONTROLE DE ACESSO

4.1 CONTROLE DAS UTILIZAÇÕES INDEVIDAS ANTES DA IMPLANTAÇÃO DO RECONHECIMENTO FACIAL

Com a substituição das carteirinhas pelo cartão isento, foi identificada pela fiscalização da URBS diversas ocorrências de cobradores não realizando a correta identificação dos beneficiários com direito a isenção tarifária, facilitando as fraudes. Isso mostrou a necessidade de fiscalização contínua, tanto dos usuários quanto dos cobradores. Como destacado por Costa (2025) **“tem pessoas que mudam a atitude só por saber que estão sendo fiscalizadas [...]”** (informação verbal)⁶, nessa situação entende-se que a fiscalização tem que se fazer presente.

Em virtude da pandemia, o sistema mudou e o cartão passou a liberar a catraca sem a necessidade de checagem pelo cobrador, agilizando o processo, mas também aumentando o risco de uso indevido por pessoas não autorizadas. Com o tempo, essa regra se tornou padrão e, com a modernização do sistema, os cobradores foram removidos das linhas de ônibus a partir de maio de 2023, eliminando a verificação presencial. Assim, com a nova regra de acesso ao transporte coletivo de Curitiba evidenciou a necessidade de intensificar os controles sobre o uso dos cartões de isenção. O contexto atual demonstra que é essencial manter uma fiscalização constante para assegurar o uso correto tanto dos cartões quanto do serviço dos cobradores. Anteriormente, a verificação da foto no cartão pelo cobrador antes da liberação do acesso era uma etapa crucial para prevenir fraudes. Com a eliminação dessa checagem, tornou-se significativamente mais difícil identificar e coibir usos indevidos do benefício.

Estava na casa de minha mãe no litoral e, em uma conversa com sua vizinha, ela relatou que precisaria voltar para Curitiba, pois havia esquecido de deixar com sua neta o cartão transporte isento [idosas]. A neta dela estuda e usa o cartão da vó para ir à escola e voltar para casa (entrevistado 1, março/2025).

Com base neste relato e no controle de verificação realizado após as utilizações, observamos que o controle executado era insuficiente para o volume de pessoas cadastradas com cartões ativos no sistema de transporte coletivo de passageiros de Curitiba. Essa insuficiência tornou o controle de acesso mais vulnerável, exigindo uma checagem mais rigorosa no pós-uso do cartão isento, que concede o benefício de isenção da passagem. **“Vale destacar que, até o final de 2023, esse processo de verificação era completamente manual e realizado por apenas uma pessoa [...]”** (entrevistado 1, março/2025).

A pessoa responsável por realizar a verificação das possíveis fraudes realizava o serviço de forma manual, para tanto, precisava emitir relatório com dados iniciais parametrizáveis. Nesse relatório, precisava indicar o período de utilização do cartão transporte, classe do cartão que identifica o tipo de cartão transporte utilizado se pertence a isenção, estudante, usuário, operador do transporte coletivo (funcionários das empresas de ônibus) ou fiscal. Ainda necessita a inserção da informação do quantitativo inicial de repetições de uso do cartão transporte por dia, conforme o número de repetições sugeridas pelo responsável no relatório, determinava o volume do arquivo gerado, quanto menor o número de repetições iniciais maior era o relatório a ser analisado, ou seja, se nos dados parametrizáveis o

⁶Danilo Oliveira Costa (Instituto Brasileiro de Direito de Trânsito), debate sobre Fiscalização eletrônica de velocidade por radares: legislação, tecnologias e questões em discussão na 120ª Reunião do Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes de Mobilidade Urbana que ocorreu na Smart City Expo Curitiba 2025.

responsável pela análise colocasse um número de repetições por uso diário de cinco passagens, o relatório teria um número de cartões utilizados no dia maior que, colocando o número de repetições de uso por dia de dez passagens, devido ao fato que esse relatório busca os cartões a partir do número de repetições estipulados.

Com o relatório gerado, esse responsável precisava analisar as utilizações dos cartões, local por local para tentar detectar a fraude. Como exemplo, verificar se a utilização do cartão não foi realizada para embarque em uma sequência de estações-tubo de determinada linha que circula em canaleta exclusiva ou, se as utilizações de embarque não ocorreram todas no mesmo terminal de ônibus, que contém diversas catracas de acesso. Muitas vezes essas análises necessitavam de checagem de imagens de câmeras de monitoramento existentes nos locais.

Diante desta dificuldade na análise, para geração do relatório foi estipulado o número de nove repetições de uso do cartão transporte por dia. Pensando na capacidade de análise da pessoa responsável, com isso, muitos cartões ainda passavam sem ser identificados como fraude na utilização pois se o usuário do cartão transporte com isenção utilizasse o cartão oito vezes irregularmente, não era detectada a ocorrência dessa fraude, pelo fato de que o relatório só apresenta a movimentação a partir do número de repetições estipulada no momento da emissão do relatório, que foi pré-determinada em nove repetições iniciais e o infrator permanecia impune.

Assim, conclui-se que os controles praticados nesse formato são insuficientes para coibir a ocorrência de fraudes, pois da forma que realizam a verificação utilizando a quantidade de uso diário do cartão transporte, **especificando o número de uso pré-determinado** em nove utilizações diárias, deixa passar situações passíveis de consideração de fraude e, não existe forma de enumerar a quantidade exata de casos fraudulentos e tampouco apresentar valores reais de evasão de receita que ocorrem no transporte coletivo de passageiros de Curitiba provenientes dessas fraudes. Se pensarmos na evasão de receita, utilizando como fator de multiplicação nove passagens utilizadas no dia, conforme o número de repetições de uso do cartão transporte aplicadas no relatório utilizado na análise, desconsiderando a possibilidade de que o cartão transporte com isenção da passagem permita o uso de um acompanhante, que no caso dobraria as utilizações irregulares apuradas, pois a permissão de acesso nesses casos é para duas pessoas o que tem direito a isenção mais seu acompanhante, assim temos uma estimativa de evasão de receita na utilização do cartão transporte com isenção da passagem, conforme as análises realizadas e que buscamos para amostragem os anos de 2022 a 2024 uma vez que foi este o período de transição dos controles de acesso, de sem para com o reconhecimento facial.

Com os dados apresentados na Tabela 1, observamos uma diminuição nos valores apurados nos anos de 2023 e 2024, esta queda não é em razão de diminuição de ocorrência de fraudes, mas sim de que com a implantação do novo controle de acesso por reconhecimento facial, o foco da análise deste tipo de verificação foi concentrado nas outras classes de cartão que não possuem controle de acesso pelo reconhecimento facial. Devido ao volume quantitativo de transações de acessos, bem como do número de equipamentos instalados no sistema de transporte de Curitiba, com registro no SBE, torna-se muito complicado para uma única pessoa realizar tal levantamento de forma adequada. Muitas vezes para concluir a análise é preciso verificar os locais de utilização do cartão transporte. Portanto, ocorreu a readequação para priorização da análise para outras classes de cartão, uma vez que para o cartão isento, foi implantado outra maneira de apurar fraudes, mesmo que as fraudes apuradas sejam praticadas de modos diferentes.

Tabela 1 – Quantitativo de cartões bloqueados por uso indevido e estimativa de evasão de receita.

CARTÕES BLOQUEADOS - EVASÃO DE RECEITAS								
ANO	TIPO ISENÇÃO	CLASSE ISENTO						
		INCONSISTÊNCIAS AVALIADAS - CCO	QUANTIDADE DE BLOQUEIOS			EVASÃO DE RECEITA (R\$)		
			UTILIZAÇÃO INDEVIDA	AUDITORIA BIOMETRIA FACIAL	TOTAL	*FATOR DE MULTIPLICAÇÃO		
						UTILIZAÇÃO INDEVIDA	AUDITORIA BIOMETRIA FACIAL	SOMA
2022	IDOSOS	-	135	-	135	6.683	-	6.683
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	-	4	-	4	198	-	198
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	-	1.567	-	1.567	77.567	-	77.567
	TOTAL	-	1.706	-	1.706	84.447	-	84.447
2023	IDOSOS	5.020	313	316	629	16.902	3.792	20.694
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	92	14	107	121	756	1.284	2.040
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	793	802	5	807	43.308	60	43.368
	TOTAL	5.905	1.129	428	1.557	60.966	5.136	66.102
2024	IDOSOS	201.428	200	10.203	10.403	10.800	122.436	133.236
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	3.692	16	308	324	864	3.696	4.560
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	35.827	275	3.203	3.478	14.850	38.436	53.286
	TOTAL	240.947	491	13.714	14.205	26.514	164.568	191.082

*Estimativa de evasão de receita ao sistema de transporte, considerando fator multiplicador de utilização por dia para deslocamento do usuário sem direito a isenção tarifária por cartão bloqueado, para as utilizações indevidas o fator multiplicador é de nove utilizações por dia (número de repetições de uso por dia do cartão transporte isento utilizado para emissão do relatório utilizado na análise). Para a auditoria de biometria facial, é considerando como fator multiplicador 2 utilizações por dia, pensando no deslocamento de ida e volta. Valor da tarifa para o ano de 2022, R\$5,50, já para os anos de 2023 e 2024, R\$6,00.

Fonte: Os Autores, com dados extraídos de relatórios do SBE (2025).

Na Tabela 2, é possível verificar os números de equipamentos instalados equivalente ao quantitativo da frota, terminais e estações tubo, bem como do fluxo de passageiros transportados.

Tabela 2 – Resumo operacional.

DADOS OPERACIONAIS		URBANO
Frota Operante		1.226
Frota Total (Operante + Reserva)		1.601
Passageiro Pagante Equivalente (Dias Úteis)		620.602
Passageiro Pagante Equivalente (Média Mês Ano)		14.743.794
Passageiro Transportado (Dias Úteis)		1.365.615
Passageiro Transportado (Ano)		394.552.847
Linhas		250
Terminais		22
Estações tubo		329
Pontos de parada		6.500
Km percorrida (d.u)		300.773
Viagens (d.u.)		14.166
Idade Média da Frota (anos)		7,48
Consórcios / Empresas		03 Consórcios / 10 Empresas
Notas:		
Passageiro Transportado: Considera todos os passageiros que passaram pela catraca, independente do tipo de pagamento, mais as integrações realizadas nos terminais, Estações, Tubos e Veículos.		
Passageiro Equivalente: Passageiro pagante considerando as diferenças de passagens (Domingueira, Estudantes, Circular Centro e Turismo).		
Dados não inclusos: SITES - Sistema Integrado para o Transporte do Ensino Especial		

Fonte: URBS - Urbanização de Curitiba S.A. (2025).

4.2 CONTROLE DE ACESSO AUDITORIA BIOMETRIA FACIAL – PÓS IMPLANTAÇÃO DO RECONHECIMENTO FACIAL

A partir de novembro de 2023 o sistema do transporte coletivo de passageiros de Curitiba, através do seu Sistema de Bilhetagem Eletrônica inicia um controle de acesso com reconhecimento facial. Esse controle ainda é um controle reativo, pois realiza análise após a utilização do cartão transporte com a captura das imagens da pessoa que estava utilizando o cartão.

Em novembro de 2023, teve início a implementação da conectividade dos validadores dos terminais e das estações tubo do sistema de transporte de Curitiba, permitindo a avaliação dos usos dos cartões categoria isento, fiscal, operador e apontador através da biometria facial (entrevistado 1, março/2025).

O sistema de reconhecimento facial, consiste na captura de três imagens no momento que o cartão é encostado no validador. Essas imagens são enviadas ao Servidor de Imagens do Sistema de Bilhetagem Eletrônica, para um processamento futuro, ou seja, as inconsistências geradas e disponíveis em relatório ou bloqueios automáticos dos cartões identificados como fraude só ocorrem no dia seguinte ao uso (entrevistado 2, março/2025).

Segundo as informações dos entrevistados, o sistema realiza a captura de três imagens durante a utilização de um cartão transporte no validador desde que pertença a uma das classes que possuem qualquer tipo de benefício, desde um desconto ou até a isenção integral da passagem, conforme previsto em Legislação, ou seja, cartões isentos, estudante, operador e Curitiba+, e cartões operacionais com isenção durante a jornada de trabalho (fiscal e apontador). Essas imagens são transmitidas aos servidores do Sistema de Bilhetagem para posterior processamento, verificação das imagens na utilização do cartão, com as imagens capturadas no ato do cadastro para confecção dos cartões transporte e concessão do benefício pleiteado. Em casos de discordância das imagens que o sistema consiga analisar e afirmar com certeza que não é a mesma pessoa, esse realiza o bloqueio automaticamente e em casos de dúvidas, o sistema gera um relatório com as inconsistências para uma análise técnica, denominada de Auditoria Biometria Facial. Essa análise é realizada por equipe técnica do Centro de Controle Operacional (CCO) da URBS, que diferente do que era realizada anteriormente, por uma única pessoa, hoje existem 28 pessoas habilitadas a realizar a auditoria, divididas em quatro turnos de trabalho.

Lembrando que este sistema de reconhecimento facial não tem qualquer ligação com a Muralha Digital e não tem a finalidade de monitoramento de segurança pública, apenas a validação do uso do benefício no transporte coletivo de Curitiba. Esse sistema é uma tentativa de evitar as fraudes existentes, principalmente com a possibilidade de uma pessoa sem direito ao benefício utilizar do transporte coletivo de passageiros de Curitiba com o benefício conseguido por outra pessoa. Esse tipo de controle já existe em outras cidades brasileiras, com o intuito de coibir as fraudes, mas sempre no formato corretivo, de forma a analisar a fraude após seu acontecimento, como podemos ver na citação a seguir.

Hoje, o papel do reconhecimento facial é altamente corretivo, servindo como análise posterior da utilização. Ou seja, as ações não acontecem em tempo real devido às condições operacionais do transporte coletivo e os altos custos da atividade. As fotos, então, são capturadas e armazenadas no DBD⁷ para posterior checagem, a fim de evitar casos de identificações errôneas (Belinazi, 2020).

⁷Dispositivo de Bilhetagem Digital.

Embora vejamos que as condições de análise processual para controle de acesso tenham melhorado, ainda foram observadas falhas que prejudicam uma análise mais assertiva, pois existe um número alto de registro de análises realizadas, embora este número de registro não seja o mesmo que o número de pessoas analisadas, pois o sistema agrupa as utilizações de um determinado cartão que tenha gerado dúvida para o bloqueio automático até que a análise seja realizada e concluída e, não é possível enumerar essa diferença pelo fato de o sistema considerar que toda a movimentação foi analisada inclusive ele considera como análise até o direito a acompanhante, o qual não tem registro de pessoa e foto do acompanhante no sistema e, não existe relatório com estes dados desmembrados.

“Os relatórios do SBE são confusos, de difícil compreensão” (entrevistado 3, março/2025). Após esta argumentação do entrevistado 3, foram analisados os dados apresentados pelo Gestor, referente ao controle de análises e bloqueios realizados, comparando com os relatórios do sistema, os quais são utilizados pelo referido entrevistado, foi apurado divergência na referida interpretação, pois para ter um número mais próximo da realidade é necessário desconsiderar alguns números apresentados pelo relatório, pois é perceptível a duplicidade da informação. Vasconcellos (2001) fala sobre a análise dos dados do transporte “Quando os dados de transporte são analisados, muitas características relevantes aparecem. Elas têm sido analisadas e debatidas na literatura especializada”, ou seja, não basta o sistema dispor de dados se os gestores não conseguirem interpretá-las. Outra questão apurada foi a quantidade de falsos negativos, conforme apresentado na Tabela 3, realizamos comparativo entre o quantitativo de análises versus cartões bloqueados, esses falsos negativos podem ser por diversas razões, pelo que foi observado, há existência de imagens sem a pessoa aparecer ou aparecendo só parte do rosto, imagens esbranquiçadas devido a claridade excessiva do sol bater diretamente na lente da câmera, o que caracteriza que os validadores não foram direcionados corretamente ou, que os usuários já detectaram formas de burlar este novo controle. Essas inconsistências geram o não-bloqueio do cartão isento analisado, devido ao fato de não ser possível comparar as imagens capturadas pelo validador com a imagem gerada no cadastro.

A partir da análise dos dados apresentados no quadro abaixo com as avaliações realizadas e dos bloqueios efetivados, podemos entender as proporções, ou seja, o total de bloqueios corresponde a 5,73% do volume que o sistema apresenta como inconsistências avaliadas. Se pensarmos na evasão de receita, utilizando como fator de multiplicação duas passagens utilizadas no dia, uma de ida e outra da volta, sem considerar que para um cartão o sistema tenha registrado mais de um alerta de uso irregular até o efetivo bloqueio desse cartão, nem considerar que uma pessoa isenta possa ter direito a um acompanhante, que no caso dobraria as utilizações irregulares, para os cartões isentos e dobraria o valor da evasão. Lembrando ainda, que existe um elevado falso negativo que poderia ser considerado como utilização fraudulenta, mas que por falta de recurso viável para análise, não foi considerado neste cálculo.

Tabela 3 – Quantitativo de cartões bloqueados pela auditoria biometria facial e estimativa de evasão de receita.

CARTÕES BLOQUEADOS POR AUDITORIA BIOMETRIA FACIAL				
ANO	CLASSE ISENTO			EVASÃO RECEITA (R\$)
	TIPO ISENÇÃO	INCONSISTÊNCIAS AVALIADAS - CCO	QUANTIDADE BLOQUEIOS	* FATOR DE MULTIPLICAÇÃO (2 UTILIZAÇÕES)
2022	IDOSOS	-	-	-
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	-	-	-
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	-	-	-
	TOTAL	-	-	-
2023	IDOSOS	5.020	316	3.792,00
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	92	107	1.284,00
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	793	5	60,00
	TOTAL	5.905	428	5.136,00
2024	IDOSOS	201.428	10.203	122.436,00
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	3.692	308	3.696,00
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	35.827	3.203	38.436,00
	TOTAL	240.947	13.714	164.568,00

* Estimativa de evasão de receita ao sistema de transporte, considerando como fator multiplicador duas utilizações dia por cartão bloqueado, pensando no deslocamento de usuário sem direito a isenção tarifária e sem considerar a possibilidade de possuir direito a um acompanhante. Valor da tarifa para os anos de 2023 e 2024, R\$6,00. Em 2022 ainda não existia o reconhecimento facial.

FONTE: Os Autores, com dados extraídos de relatórios do SBE (2025).

Na tabela 4, a seguir, apresentamos a somatória dos valores apurados de evasão de receita por fraudes ocasionadas com os cartões isentos, nas formas de utilização indevida apuradas via relatório e por auditoria por biometria facial fornecidos pelo SBE. A partir desse quadro, utilizando como base os anos de 2023 e 2024, os quais podemos comparar o quantitativo de análises ocorridas por inconsistência no reconhecimento facial, com o quantitativo total de bloqueios realizados. Assim, o que temos em 2023, o quantitativo de bloqueios realizados por fraudes, equivalem a 26,37% do volume de análises realizadas, essas fraudes geraram prejuízo ao sistema de transporte coletivo de Curitiba no valor de R\$ 66.102,00 (sessenta e seis mil, cento e dois reais. Já para 2024, o levantamento aponta que os bloqueios realizados equivalem a 5,90% do volume analisado e, que o prejuízo chegou a R\$ 191.082,00 (cento e noventa e um mil e oitenta e dois reais). Com os números apresentados observamos que o valor dos bloqueios praticados não se compara com o quantitativo de inconsistências apresentadas pelo SBE, uma vez que o número expressivo de falsos negativos que não puderam ser avaliados pela equipe técnica por existir alguma inconsistência na imagem apresentada capturada no momento da utilização da isenção da passagem. “[...] até dezembro de 2024 tínhamos cinquenta e cinco validadores configurados para a captura das imagens dos usuários com direito a isenção, essa quantidade equivale a 25% dos locais com maiores movimentos” (entrevistado 4). Diante desse fato, podemos afirmar que se com o número de equipamentos configurados atingiu o equivalente a 1/4 (um quarto) do total de

locais com maior movimento, quando atingirem os 100% dos locais com maiores movimentos e, isso desconsiderando o total de equipamentos existentes no transporte coletivo e, sim os locais com mais movimento, o número de processos a serem analisados deverá ter um acréscimo de 3/4 (três quartos) do valor apresentado, ou seja, pode chegar ao número de 963.788 (novecentos e sessenta e três mil, setecentos e oitenta e oito) processos a serem analisados.

Tabela 4 – Quantitativo geral de cartões bloqueados e estimativa de evasão de receita.

CARTÕES BLOQUEADOS - EVASÃO DE RECEITAS								
ANO	TIPO ISENÇÃO	INCONSISTÊNCIAS AVALIADAS - CCO	CLASSE ISENTO QUANTIDADE DE BLOQUEIOS			EVASÃO DE RECEITA (R\$) *FATOR DE MULTIPLICAÇÃO		
			UTILIZAÇÃO INDEVIDA	AUDITORIA BIOMETRIA FACIAL	TOTAL	UTILIZAÇÃO INDEVIDA	AUDITORIA BIOMETRIA FACIAL	SOMA
2022	IDOSOS	-	135	-	135	6.683	-	6.683
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	-	4	-	4	198	-	198
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	-	1.567	-	1.567	77.567	-	77.567
	TOTAL	-	1.706	-	1.706	84.447	-	84.447
2023	IDOSOS	5.020	313	316	629	16.902	3.792	20.694
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	92	14	107	121	756	1.284	2.040
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	793	802	5	807	43.308	60	43.368
	TOTAL	5.905	1.129	428	1.557	60.966	5.136	66.102
2024	IDOSOS	201.428	200	10.203	10.403	10.800	122.436	133.236
	APOSENTADOS POR INVALIDEZ	3.692	16	308	324	864	3.696	4.560
	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E PATOLOGIAS CRÔNICAS	35.827	275	3.203	3.478	14.850	38.436	53.286
	TOTAL	240.947	491	13.714	14.205	26.514	164.568	191.082

*Estimativa de evasão de receita ao sistema de transporte, considerando fator multiplicador de utilização por dia para deslocamento do usuário sem direito a isenção tarifária por cartão bloqueado, para as utilizações indevidas o fator multiplicador é de nove utilizações por dia (número de repetições de uso por dia do cartão transporte isento utilizado para emissão do relatório utilizado na análise). Para a auditoria de biometria facial, é considerando como fator multiplicador 2 utilizações por dia, pensando no deslocamento de ida e volta. Valor da tarifa para o ano de 2022, R\$5,50, já para os anos de 2023 e 2024, R\$6,00.

Fonte: Os Autores, com dados extraídos de relatórios do SBE (2025).

5 CONCLUSÃO

O presente artigo aborda a problemática da gestão das isenções tarifárias no sistema de transporte coletivo de Curitiba, propondo como solução inovadora de controle de acesso para os beneficiários da isenção tarifária, a implementação de um sistema de controle de acesso ativo mediante o uso da tecnologia de biometria de reconhecimento facial. A proposta surge como alternativa ao modelo atual, que opera de forma reativa, identificando fraudes apenas após sua ocorrência, com todas as limitações e custos que esse método acarreta.

A viabilidade técnica desta proposta, com a utilização da biometria por reconhecimento facial de forma on-line, encontra respaldo em experiências internacionais concretas. Em outubro de 2019, a Empresa Municipal de Transportes de Madri (EMT) iniciou um projeto piloto para pagamento de passagens mediante reconhecimento facial, sistema que consistia na captura de imagens dos passageiros no momento da passagem pelas catracas. De forma semelhante, a China também realizou testes similares no metrô de Shenzhen, consolidando sua posição como líder em tecnologias de pagamento sem uso de dispositivos físicos, conforme destacado por Belinazi (2020) “A China é considerada líder em pagamentos sem usar dinheiro ou cartão e está próxima de realizar transações sem nenhum dispositivo em mãos”.

No contexto brasileiro, contudo, a implementação dessa tecnologia enfrenta resistências culturais e operacionais, particularmente no que concerne ao receio de prejudicar usuários legítimos do sistema. O estudo argumenta que um sistema biométrico ativo, ao contrário das atuais verificações posteriores, permitiria a identificação imediata do usuário no momento da utilização do benefício, confrontando sua imagem facial capturada no momento do acesso ao transporte coletivo com a existente no banco de dados. Essa abordagem eliminaria diversos problemas do modelo atual, incluindo a evasão de receita decorrente de fraudes, o tempo e recursos gastos na análise de inconsistências, os frequentes falsos negativos e os custos associados à produção e distribuição de cartões transporte inteligentes (*smart cards*).

Os dados quantitativos apresentados pela URBS na Tabela 5 são elucidativos, até 2024 Curitiba contava com 203.954 (duzentos e três mil, novecentos e cinquenta e quatro) usuários cadastrados no sistema com direito a isenção tarifária (idosos com 65 anos ou mais, aposentados por invalidez, pessoas com deficiência e pessoas com patologias crônicas), os quais realizavam mensalmente 2.065.588 (dois milhões, sessenta e cinco mil e quinhentos e oitenta e oito) viagens. Este volume representa 69,87% do total de utilizações de benefícios tarifários, conforme apresentado pela URBS, e se comparado com o percentual de representatividade dos custos tarifários corresponde a 11,23% dos 16,07%, percentual este que recai integralmente sobre os cofres municipais, mais precisamente na conta do Fundo de Urbanização de Curitiba (FUC) como sugere o documento “Política Nacional de Mobilidade Urbana”, Curitiba criou esta conta para que toda movimentação financeira oriunda do transporte coletivo de passageiros seja utilizado somente no transporte coletivo, Ministério das Cidades (2012 “[...] **é compulsório que a receita adicional seja aplicada no próprio Sistema de Mobilidade Urbana para promover a melhoria do sistema**”, sem qualquer contrapartida financeira do Governo Federal, responsável pela criação da Lei que concede o benefício à isenção para pessoas idosas, “Constituição Federal de 1988, em seu Art. 230 § 2º” e que em Curitiba esta classe de isenção possui o maior número de pessoas cadastradas e consequentemente a maior quantidade de utilizações no transporte coletivo. Como observou Pimentel (2025) “[...] a responsabilidade do valor da tarifa do transporte é de todos os Governos, Federal, Estadual e Municipal, não apenas dos municípios, pois o Governo Federal também institui isenções e o município tem que arcar com os custos” (informação verbal).⁸

A implementação do sistema biométrico traria benefícios econômicos imediatos, incluindo a redução de custos com pessoal (para análise de fraudes e produção de cartões), a eliminação de gastos com a aquisição de cartões (*smart cards*) para beneficiários, e a diminuição das perdas por evasão de receita. Esses recursos economizados poderiam ser realocados para melhorias no próprio sistema de transporte.

Embora promissora, a proposta não está isenta de desafios. Além das mencionadas resistências culturais, questões técnicas e de privacidade precisariam ser cuidadosamente abordadas. Contudo, o estudo conclui que os benefícios potenciais, tanto em termos de eficiência operacional quanto de equidade tarifária, justificam plenamente a consideração séria desta inovação tecnológica. A experiência internacional demonstra sua viabilidade, cabendo agora aos gestores públicos brasileiros avaliarem sua adaptação ao contexto local, com os necessários cuidados e ajustes.

⁸Eduardo Pimentel (Prefeito de Curitiba). Fala executada na abertura do evento Smart City Expo Curitiba 2025, em 25/03/2025 na cidade de Curitiba – Paraná, Brasil.

Tabela 5 – Gratuidades e descontos legais.

BENEFICIÁRIO		GRATUIDADE / DESCONTO	CADASTRADOS	MÉDIA DE UTILIZAÇÕES/MÊS
IDOSOS	Maiores de 65 anos	Isento	177.147	1.715.029
PESSOAS COM DEFICIÊNCIA	Renda inferior a 03 salários mínimos	Isento	14.519	295.337
ACOMPANHANTES	Auxilia o deficiente ou o aposentado por invalidez que comprova não ter condições de se deslocar sozinho	Isento	6.915	
ESTUDANTES	Renda familiar até 05 salários mínimos	Desconto de 50%	19.393	291.998
APOSENTADOS POR INVALIDEZ	Renda inferior a 02 salários mínimos	Isento	5.373	55.222
OFICIAIS DE JUSTIÇA	Apresentação de identificação	Isento	29	183
FISCALIZAÇÃO	Equipe de fiscais do transporte coletivo	Isento	251	6.720
OPERADORES DO SISTEMA	Motoristas, cobradores, etc	Isento	14.779	297.004
CARTEIROS *	Uniformizados	Isento		120.000
POLICIAIS E GUARDAS MUNICIPAIS *	Fardados	Isento		175.000
TOTAL			238.406	2.956.493
REPRESENTATIVIDADE NOS CUSTOS TARIFÁRIOS: 16,07%				
* Dados Estimados				

Fonte: URBS – Urbanização de Curitiba S.A. (2025).

REFERÊNCIAS

ABAD, Júlia; FIRMINO, Rodrigo; ISRAEL, Carolina; KRAMER, Henrique; PEREIRA, Gabriel. **Building a Digital Wall: the political economy of smart surveillance in Curitiba, Brazil**. Artigo. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14747731.2024.2447672#abstract>. Acesso em: 05/02/2025.

BANCO MUNDIAL. **CIDADES EM MOVIMENTO: Estratégia de transporte urbano do Banco Mundial**. Tradução de Eduardo de Farias Lima, Antônio Carlos de Campos Elias. São Paulo: Sumatra Editorial, 2003.

BELINAZI, Larissa. **Como funciona a biometria facial no transporte público?** Agora é Simples. 2020. Disponível em: <https://agoraesimples.com.br/inovacao/como-funciona-biometria-facial-no-transporte-publico/>. Acesso em: 17/11/2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **LEI 12.587/12: Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/cartilha_lei_12587.pdf Acesso em: 18/03/2025.

BRASIL. PLANALTO. **CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988**. Distrito Federal, Brasília. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm Acesso em: 06/02/2025

CASTRO, Kátia Shimizu de; PAULA, Luciana Veiga de. **O reconhecimento biométrico facial e a utilização pelo Poder Público**. Artigo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – Revista – DIGE - Direito Internacional e Globalização Econômica - v.9, n.9 – pág. 319-338, 2022. Disponível em: <O reconhecimento biométrico facial e a utilização pelo Poder Público | Revista de Direito Internacional e Globalização Econômica>. Acessado em: 28/02/2025

CORREIA, Rogério. **A BILHETAGEM ELETRÔNICA NO TRANSPORTE COLETIVO DE CURITIBA E A INTELIGÊNCIA COLETIVA**. Dissertação de mestrado. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2024.

Costa, Danilo Oliveira. **FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA DE VELOCIDADE POR RADARES: legislação, tecnologias e questões em discussão**. 120ª Reunião do Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes de Mobilidade Urbana. Curitiba, PR. 2025.

CURITIBA. PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **DECRETO 2.192/23**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2023/220/2192/decreto-n-2192-2023-regulamenta-os-criterios-para-isencao-tarifaria-do-transporte-coletivo-urbano-e-o-encaminhamento-para-a-obtencao-do-cartao-transporte-isento-as-pessoas-de-baixa-renda-aposentadas-por-invalidez>>. Acesso em: 25/03/2025.

CURITIBA. PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **DECRETO 585/24**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2024/59/585/decreto-n-585-2024-regulamenta-os-criterios-para-isencao-tarifaria-do-transporte-coletivo-urbano-e-o-encaminhamento-para-a-obtencao-do-cartao-transporte-isento-as-pessoas-de-baixa-renda-com-deficiencia-ou-patologias-cronicas>>. Acesso em: 25/03/2025.

CURITIBA. URBS – URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S.A. **Transporte**. Disponível em: <<https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte>>. Acesso em: 06/01/2025.

DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Maria Cecília de Souza; NETO, Otavio Cruz. **PESQUISA SOCIAL: Teoria, método e criatividade**. 9. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.

iCITIES. **SMART CITY EXPO CURITIBA**. 6. 2025. Curitiba, PR.

RODRIGUES, Maurício Olbrick. **Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Carlos**. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, 2006.

SILVA, Wellsson Rêgo da. **BIOMETRIA COMO FERRAMENTA DE INTELIGÊNCIA: Importância da Identificação Criminal para a Segurança Pública**. Monografia de Especialização. UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA, 2018

SOBRINHO, Marcionílio Barbosa; CORRÊA, Fábio; SOARES, Aleida Nazareth; RIBEIRO, Jurema Suely de Araújo Nery; DIAS, Diego Roberto Colombo. **Uso da biometria facial para o controle de benefícios e gratuidades no Transporte Público Coletivo: um estudo de caso na cidade de Ilhéus, Bahia, Brasil**. Argentina, Revista Transporte y Territorio, Universidad de Buenos Aires Facultad de Filosofía y Letras Instituto de Geografía Programa Transporte y Territorio, 2024. Disponível em: <<http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/11947/12975>>. Acesso em: 06/01/2025.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **TRANSPORTE URBANO, ESPAÇO E EQUIDADE: Análise das políticas públicas**. 2. Ed. São Paulo: Annablume, 2001. 218 p.