

RECONHECIMENTO FACIAL NA SEGURANÇA PÚBLICA: REVISÃO SISTEMÁTICA E LACUNAS RELACIONADAS AO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Yuri Garcia de Freitas Silva ¹

<https://orcid.org/0009-0004-9558-2791>

Matheus Henrique de Sousa Oliveira ²

<https://orcid.org/0000-0001-6417-7882>

RESUMO

Este artigo analisa como a literatura acadêmica recente discute o uso da tecnologia de reconhecimento facial em sistemas de transporte público urbano, considerando sua inserção nas estratégias contemporâneas de segurança e vigilância. A pesquisa consiste em uma revisão sistemática qualitativa e exploratória, realizada exclusivamente na base Scopus, com artigos publicados entre 2011 e 2024. Após a aplicação dos critérios de busca, exclusão e aderência temática, cinco estudos compuseram o corpus analítico. A análise examinou os contextos de aplicação da tecnologia, seus benefícios operacionais, suas limitações técnicas e seus impactos éticos e institucionais. Os resultados indicam que o reconhecimento facial vem sendo associado ao monitoramento preventivo, à identificação de suspeitos e ao gerenciamento de riscos em ambientes de grande circulação, sobretudo em metrô, estações ferroviárias e aeroportos. Contudo, também se evidenciam desafios ligados à privacidade, à governança dos dados biométricos, aos vieses algorítmicos e à confiabilidade operacional em espaços urbanos dinâmicos.

Palavras-chave: Revisão sistemática da literatura; Vigilância urbana, Tecnologia de reconhecimento facial; Transporte público urbano.

Submetido em: 17/08/2026 – Aprovado em: 22/09/2026 – Publicado em: 22/09/2026

¹ Mestrando em Engenharia de Transportes pelo PET, Programa de Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, yuri.garcia@pet.coppe.ufrj.br.

² Professor adjunto em Engenharia de Transportes pelo PET, Programa de Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, matheus@pet.coppe.ufrj.br.



FACIAL RECOGNITION IN PUBLIC SECURITY: A SYSTEMATIC REVIEW AND GAPS RELATED TO URBAN PUBLIC TRANSPORTATION

ABSTRACT

This article analyzes how recent academic literature discusses the use of facial recognition technology in urban public transportation systems, considering its incorporation into contemporary security and surveillance strategies. The study consists of a qualitative and exploratory systematic literature review conducted exclusively through the Scopus database, covering articles published between 2011 and 2024. After applying search, exclusion, and thematic relevance criteria, five studies composed the analytical corpus. The analysis examined the contexts in which the technology is applied, its operational benefits, its technical limitations, and its ethical and institutional implications. The findings indicate that facial recognition has increasingly been associated with preventive monitoring, suspect identification, and risk management in high-traffic environments, particularly in metro systems, railway stations, and airports. However, the literature also highlights challenges related to privacy, biometric data governance, algorithmic bias, and operational reliability in dynamic urban spaces.

Keywords: Systematic literature review; Urban surveillance; Facial recognition technology; Urban public transportation.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia de reconhecimento facial (Facial Recognition Technology – FRT) vem ocupando posição cada vez mais central nas políticas contemporâneas de segurança pública e vigilância urbana. Baseada em algoritmos de inteligência artificial e aprendizado de máquina, essa tecnologia possibilita a identificação automatizada de indivíduos por meio de características biométricas, ampliando as capacidades de monitoramento, rastreamento e controle em ambientes de grande circulação. Inicialmente associada a contextos restritos e altamente controlados, a FRT passou a integrar sistemas de videomonitoramento urbano, aeroportos, eventos públicos e, mais recentemente, infraestruturas de transporte coletivo, consolidando-se como uma das principais ferramentas tecnológicas utilizadas nas estratégias contemporâneas de segurança.

A expansão do reconhecimento facial está diretamente relacionada às transformações recentes das políticas de vigilância e gerenciamento preventivo de riscos em grandes centros urbanos. Em cidades marcadas por intensa circulação populacional e elevados desafios operacionais de monitoramento, ambientes como metrô, estações ferroviárias, terminais rodoviários e corredores de transporte passaram a ser considerados espaços estratégicos para implementação de mecanismos automatizados de identificação. Nesse contexto, a tecnologia vem sendo apresentada como instrumento capaz de ampliar a capacidade estatal de vigilância contínua, auxiliar investigações criminais e fortalecer ações preventivas de segurança pública.

Entretanto, paralelamente ao avanço dessas tecnologias, ampliaram-se também os debates acerca de seus limites técnicos, éticos, jurídicos e sociais. Parte significativa da literatura destaca preocupações relacionadas à privacidade, à coleta massiva de dados biométricos, aos riscos de vigilância excessiva e à possibilidade de reprodução de vieses algorítmicos. Além disso, estudos recentes demonstram que o reconhecimento facial ainda enfrenta limitações operacionais relevantes em ambientes reais de circulação pública, sobretudo em contextos marcados por multidões, movimentação intensa, iluminação irregular e baixa qualidade de imagem. Assim, embora frequentemente associado a discursos de eficiência tecnológica e modernização da segurança urbana, o reconhecimento facial permanece inserido em um campo de tensões envolvendo governança, direitos fundamentais e legitimidade institucional de seu uso em espaços públicos.

Este trabalho tem como objeto uma revisão sistemática da literatura sobre a tecnologia de reconhecimento facial, buscando compreender de que maneira a produção acadêmica recente tem discutido seus usos, potencialidades e limitações, especialmente no âmbito da segurança pública e dos sistemas de transporte urbano. A partir desse recorte, o estudo parte da seguinte pergunta-problema: como a literatura acadêmica recente tem analisado o uso da tecnologia de reconhecimento facial em contextos de segurança pública e transporte coletivo, quais benefícios e limitações são mais frequentemente destacados e quais lacunas ainda permanecem nas pesquisas voltadas à mobilidade urbana?

De modo mais específico, pretende-se identificar os principais aspectos positivos atribuídos ao reconhecimento facial, analisar as limitações técnicas e os impactos éticos associados à sua utilização e compreender como a literatura vem abordando sua aplicação em ambientes de transporte público. Busca-se também evidenciar a relativa escassez de estudos dedicados especificamente às implicações do reconhecimento facial em sistemas de mobilidade urbana, apesar da crescente incorporação dessas tecnologias em estações, metrô, aeroportos e demais infraestruturas de circulação coletiva.

O contexto que justifica este estudo relaciona-se à intensificação contemporânea das práticas de vigilância urbana e à crescente valorização de soluções tecnológicas voltadas à ampliação das estratégias de segurança pública. No caso brasileiro — e particularmente em grandes centros urbanos como o Rio de Janeiro — a expansão recente de sistemas biométricos integrados ao transporte público evidencia a centralidade adquirida pela vigilância tecnológica nas políticas urbanas contemporâneas. Esse cenário, contudo, também amplia preocupações relacionadas à transparência institucional, ao armazenamento de dados biométricos, à fiscalização dos sistemas utilizados e aos limites éticos da automação dos mecanismos de controle social.

A metodologia adotada consiste em uma revisão sistemática da literatura, de natureza qualitativa e exploratória, realizada a partir de procedimentos transparentes e replicáveis. Foram selecionados trabalhos científicos publicados entre 2000 e 2025, identificados em bases acadêmicas internacionais, com foco em estudos que abordassem o reconhecimento facial sob perspectivas técnicas, operacionais, éticas, jurídicas e sociopolíticas. A análise concentrou-se nos contextos de aplicação da tecnologia, nos benefícios operacionais destacados pelos autores e nas principais limitações e críticas identificadas na literatura, permitindo mapear convergências, divergências e lacunas no debate acadêmico sobre reconhecimento facial.

Dessa maneira, a presente revisão propõe-se a examinar criticamente como a produção científica recente vem discutindo o reconhecimento facial no contexto da segurança pública e da mobilidade urbana. Mais do que simplesmente contrapor perspectivas favoráveis ou críticas, o trabalho busca compreender as tensões que emergem entre os discursos de inovação tecnológica, eficiência operacional e prevenção criminal e os debates relacionados à privacidade, vigilância biométrica e governança institucional. Essa discussão torna-se particularmente relevante diante da ainda limitada produção acadêmica dedicada especificamente ao uso do reconhecimento facial em sistemas de transporte público urbano, setor que vem assumindo papel cada vez mais estratégico nas políticas contemporâneas de segurança e monitoramento populacional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nas últimas décadas, o reconhecimento facial passou a ocupar posição cada vez mais relevante nas políticas contemporâneas de segurança pública e vigilância urbana. Inicialmente associado a aplicações restritas e ambientes altamente controlados, o desenvolvimento recente da inteligência artificial, do processamento de imagens e dos sistemas biométricos ampliou significativamente as possibilidades de utilização dessa tecnologia em espaços públicos de grande circulação. Nesse contexto, aeroportos, estações ferroviárias, metrô, terminais urbanos e demais infraestruturas de mobilidade passaram a ser compreendidos não apenas como locais de deslocamento populacional, mas também como ambientes estratégicos para monitoramento, identificação automatizada de indivíduos e gerenciamento preventivo de riscos.

A expansão dessas tecnologias está diretamente relacionada às transformações contemporâneas das políticas de segurança urbana. Em grandes centros metropolitanos, caracterizados por intensa circulação de pessoas e elevados desafios operacionais de vigilância, sistemas automatizados passaram a ser vistos como instrumentos capazes de ampliar a capacidade estatal de monitoramento contínuo. Kamgar-Parsi, Lawson e Kamgar-Parsi (2011) observam que os sistemas de watchlist surveillance foram desenvolvidos justamente para permitir a identificação automatizada de indivíduos previamente cadastrados em bases de dados de segurança, possibilitando triagens em tempo real em ambientes de grande fluxo, como metrô, aeroportos e centros urbanos. Segundo os autores, o reconhecimento facial surge como alternativa para suprir limitações da vigilância humana tradicional, especialmente em espaços nos quais o acompanhamento contínuo de milhares de pessoas se torna operacionalmente inviável.

Essa incorporação do reconhecimento facial aos sistemas de transporte também acompanha uma mudança mais ampla na maneira como os espaços urbanos passaram a ser concebidos pelas políticas de segurança. Negishi (2013) argumenta que estações ferroviárias e ambientes de trânsito deixaram de ser entendidos apenas como estruturas funcionais de mobilidade, tornando-se dispositivos permanentes de vigilância e controle. Para o autor, a presença crescente de câmeras inteligentes e mecanismos biométricos modifica não apenas as estratégias institucionais de monitoramento, mas também a própria experiência cotidiana da circulação urbana. Nesse sentido, o reconhecimento facial não atua exclusivamente como ferramenta técnica de identificação criminal, mas como tecnologia capaz de reorganizar práticas de observação, controle social e gerenciamento comportamental em espaços públicos.

A literatura também demonstra que o avanço dessas tecnologias está fortemente associado ao fortalecimento de modelos preventivos de segurança pública. Em vez de atuarem apenas de maneira reativa após a ocorrência de delitos, os sistemas biométricos vêm sendo progressivamente integrados a estratégias de vigilância contínua voltadas à antecipação de riscos e à identificação imediata de indivíduos considerados suspeitos.

Essa lógica é particularmente evidente em ambientes de transporte coletivo, nos quais a elevada circulação diária de passageiros amplia o interesse institucional pelo uso de ferramentas automatizadas de monitoramento. Em diversos países, sistemas de videomonitoramento associados à biometria facial passaram a compor projetos de modernização da segurança urbana, especialmente em estações ferroviárias, aeroportos e redes de metrô.

Entretanto, embora a literatura reconheça o potencial operacional dessas tecnologias, os estudos também apontam limitações técnicas significativas relacionadas ao funcionamento do reconhecimento facial em ambientes reais de circulação pública. Diferentemente dos cenários controlados de laboratório, espaços urbanos apresentam condições variáveis que podem comprometer substancialmente a precisão dos sistemas biométricos. Zhao et al. (2022) destacam que fatores como baixa qualidade das imagens, movimentação intensa, iluminação irregular, oclusão facial e diferentes ângulos de captura reduzem a capacidade de identificação dos algoritmos, aumentando riscos de falsos positivos e falsos negativos. Os autores demonstram que mesmo avanços recentes voltados ao reconhecimento facial em contextos de uso obrigatório de máscaras ainda enfrentam obstáculos importantes quando aplicados em ambientes dinâmicos e de grande circulação.

Problemas semelhantes são identificados por Nidhi e Verma (2023), que analisam sistemas de reconhecimento facial e emocional empregados em espaços públicos, incluindo aeroportos e estações ferroviárias. Segundo os autores, embora a inteligência artificial venha ampliando as capacidades de monitoramento automatizado, aspectos relacionados à iluminação, ruídos visuais, pose facial, multidões e movimentação constante continuam representando desafios relevantes para o desempenho dos sistemas. Além disso, os pesquisadores observam que tecnologias voltadas à identificação de emoções e padrões comportamentais ainda apresentam elevado grau de subjetividade interpretativa, o que amplia preocupações relacionadas a erros de classificação e vieses algorítmicos.

Essas limitações tornam-se particularmente relevantes quando associadas aos sistemas de transporte público, caracterizados justamente por elevada densidade populacional, circulação acelerada e grande variabilidade ambiental. Diferentemente de espaços controlados, ambientes como metrô, plataformas ferroviárias e terminais urbanos impõem obstáculos operacionais permanentes ao reconhecimento automatizado, exigindo dos sistemas biométricos capacidade de adaptação contínua às condições reais de funcionamento. Nesse sentido, a literatura demonstra que o debate sobre reconhecimento facial em transportes não pode ser reduzido apenas à dimensão tecnológica, uma vez que questões operacionais influenciam diretamente a confiabilidade e a efetividade desses mecanismos de vigilância.

Paralelamente às discussões técnicas, os estudos recentes também enfatizam os impactos éticos, sociais e jurídicos decorrentes da expansão do reconhecimento facial em espaços públicos.

Parte significativa da literatura questiona os limites da vigilância biométrica diante da ampliação da coleta massiva de dados e do fortalecimento de mecanismos automatizados de monitoramento populacional. Patil et al. (2016), ao investigarem a percepção pública sobre sistemas de vigilância em metrô e trens europeus, identificaram que, embora parcela da população associe essas tecnologias ao aumento da segurança, persistem preocupações relacionadas à privacidade, ao armazenamento prolongado de informações biométricas e à ausência de controle transparente sobre o uso dos dados coletados.

Essas preocupações ganham ainda maior relevância diante da crescente integração entre reconhecimento facial, bancos de dados institucionais e sistemas de videomonitoramento urbano. A literatura destaca que a capacidade estatal de identificar, rastrear e monitorar indivíduos em tempo real amplia significativamente o alcance das práticas contemporâneas de vigilância, produzindo tensões relacionadas à proteção de direitos fundamentais e à governança dessas tecnologias. Nesse contexto, autores da área jurídica e sociopolítica vêm argumentando que a ausência de mecanismos robustos de auditoria, supervisão institucional e transparência pode favorecer usos desproporcionais da biometria facial, especialmente em espaços públicos de circulação cotidiana.

Além das questões relacionadas à privacidade, parte dos estudos também problematiza os riscos de reforço de desigualdades sociais e discriminações algorítmicas. Pesquisas recentes apontam que sistemas biométricos podem apresentar taxas diferenciadas de erro conforme características étnicas, raciais e condições específicas de captura de imagem, o que levanta preocupações quanto à reprodução de vieses estruturais já presentes nas práticas de policiamento. Embora os avanços tecnológicos tenham ampliado significativamente os índices de precisão dos algoritmos, a literatura demonstra que problemas relacionados à representatividade dos bancos de dados, à opacidade decisória e à ausência de fiscalização adequada ainda permanecem como desafios centrais no debate sobre reconhecimento facial.

Apesar do crescimento da produção acadêmica sobre vigilância biométrica e policiamento digital, a literatura revela que os estudos especificamente voltados à aplicação do reconhecimento facial em sistemas de transporte público ainda permanecem relativamente limitados. Grande parte das pesquisas concentra-se em discussões gerais sobre segurança pública, inteligência artificial ou vigilância urbana, enquanto análises direcionadas às dinâmicas próprias da mobilidade coletiva continuam menos frequentes. Os trabalhos de Negishi (2013), Patil et al. (2016), Kamgar-Parsi, Lawson e Kamgar-Parsi (2011), Zhao et al. (2022) e Nidhi e Verma (2023) representam algumas das contribuições que aproximam o debate biométrico do contexto dos transportes, mas a literatura ainda apresenta escassez de investigações empíricas dedicadas especificamente às implicações do reconhecimento facial em ambientes de mobilidade urbana.

Essa lacuna torna-se particularmente relevante em contextos urbanos marcados por elevados índices de circulação diária, desigualdades socioespaciais e crescente ampliação de sistemas de vigilância tecnológica, como ocorre em diversas cidades latino-americanas.

No caso brasileiro, a expansão recente de mecanismos biométricos associados ao transporte público evidencia a necessidade de aprofundamento acadêmico sobre os impactos operacionais, institucionais e sociais dessas tecnologias. Assim, compreender como o reconhecimento facial vem sendo discutido no âmbito da mobilidade urbana torna-se fundamental não apenas para avaliar sua eficácia técnica, mas também para refletir criticamente sobre os limites da vigilância contemporânea em espaços públicos de circulação cotidiana.

3 METODOLOGIA

A coleta dos estudos analisados neste artigo foi realizada exclusivamente na base de dados Scopus, escolhida em razão de sua ampla cobertura interdisciplinar e de seu rigoroso processo de curadoria científica. A plataforma reúne periódicos revisados por pares e apresenta forte abrangência nas áreas de engenharia, computação, inteligência artificial, segurança pública e mobilidade urbana, campos diretamente relacionados ao objeto desta pesquisa. Além disso, a Scopus permite a utilização de estratégias avançadas de busca com operadores booleanos aplicados simultaneamente a títulos, resumos e palavras-chave, favorecendo a recuperação de estudos mais aderentes à relação entre reconhecimento facial, transporte público e identificação de criminosos em ambientes urbanos de grande circulação.

A escolha dessa base mostrou-se particularmente adequada para identificar não apenas aplicações técnicas do reconhecimento facial, mas também debates relacionados à vigilância, prevenção criminal, privacidade e governança institucional. Considerando que o objetivo deste artigo consiste em analisar a FRT como instrumento de apoio à segurança em sistemas de transporte coletivo, a Scopus possibilitou acessar estudos capazes de articular dimensões técnicas, operacionais e sociais da tecnologia, permitindo uma análise mais abrangente sobre seus usos e implicações.

A estratégia de busca foi estruturada a partir da seguinte expressão aplicada aos campos TITLE-ABS-KEY: TITLE-ABS-KEY (("facial recognition" OR "face recognition" OR "biometric surveillance") AND ("public transport" OR "urban transport" OR "mass transit" OR bus OR buses OR metro OR subway OR "railway station" OR "metro station" OR "public bus")) AND NOT ("facial recognition algorithm" OR "model improvement") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND PUBYEAR > 2010 AND PUBYEAR < 2025. Essa formulação foi construída com o objetivo de recuperar estudos que relacionassem diretamente tecnologias biométricas aos sistemas de transporte coletivo e aos contextos de segurança pública.

Ao mesmo tempo, a query buscou excluir produções excessivamente centradas no desenvolvimento puramente algorítmico, sem aplicação prática em ambientes de mobilidade urbana.

A utilização combinada de descritores relacionados ao reconhecimento facial, vigilância biométrica e transporte público permitiu direcionar a busca para pesquisas voltadas ao monitoramento em metrô, estações ferroviárias, aeroportos, terminais e corredores urbanos de circulação coletiva, priorizando estudos que abordassem prevenção criminal, identificação de suspeitos e vigilância automatizada em espaços de alta densidade populacional.

A aplicação dessa estratégia resultou inicialmente em 61 artigos indexados na base Scopus. Entretanto, após a leitura dos títulos, resumos e textos completos, apenas cinco estudos foram selecionados para compor o corpus analítico final deste artigo. Essa redução ocorreu porque grande parte dos trabalhos encontrados tratava do reconhecimento facial em contextos distintos do problema investigado, como autenticação bancária, marketing, monitoramento de fadiga de motoristas ou aperfeiçoamento matemático de algoritmos sem relação direta com segurança pública e transporte coletivo.

Os cinco artigos mantidos foram selecionados por apresentarem aderência direta ao objetivo da pesquisa e por abordarem simultaneamente reconhecimento facial, vigilância em ambientes de mobilidade urbana e identificação preventiva de ameaças ou suspeitos em espaços de transporte. Além disso, os estudos escolhidos apresentam contribuições particularmente originais para o debate. Negishi (2013), por exemplo, discute a face como dispositivo de controle social em estações ferroviárias; Kamgar-Parsi, Lawson e Kamgar-Parsi (2011) analisam sistemas de watchlist surveillance voltados à identificação de suspeitos específicos em ambientes de grande circulação; Zhao et al. (2022) investigam reconhecimento facial em passageiros mascarados; Nidhi e Verma (2023) exploram reconhecimento emocional aplicado à detecção preventiva de ameaças; e Patil et al. (2016) analisam a aceitação social do reconhecimento facial em metrô e trens europeus.

Em conjunto, esses estudos permitem compreender não apenas os potenciais operacionais da FRT no transporte público, mas também seus limites técnicos, implicações éticas, desafios regulatórios e impactos sobre vigilância e privacidade. Dessa forma, o corpus selecionado oferece uma base analítica consistente para discutir como tecnologias de reconhecimento facial vêm sendo incorporadas às estratégias contemporâneas de segurança em ambientes de mobilidade urbana.

Quadro 1 – Estudos selecionados na revisão sistemática

Autores	Aplicação	Benefícios	Desafios	Impactos
Zhao et al. (2022) – Consistent Sub-Decision Network for Low-Quality Masked Face Recognition	Desenvolvimento de reconhecimento facial para ambientes onde há uso obrigatório de máscaras, incluindo transporte público e sistemas de vigilância.	Melhora da identificação facial mesmo com oclusão do rosto; aumento da precisão em sistemas de vigilância; maior capacidade de reconhecimento em ambientes urbanos e de grande circulação.	Perda de qualidade da imagem; oclusão facial causada por máscaras; dificuldade na extração de características biométricas; risco de redução da acurácia em ambientes reais.	Contribui para adaptação dos sistemas de reconhecimento facial utilizados em transporte público e monitoramento urbano após a pandemia, ampliando o potencial de identificação de suspeitos em locais de alta circulação.
Nidhi & Verma (2023) – From methods to datasets: a detailed study on facial emotion recognition	Uso de sistemas de reconhecimento facial e emocional em locais públicos, como estações ferroviárias, aeroportos e terminais de transporte, para auxiliar forças de segurança na identificação de ameaças potenciais.	Apoio à segurança pública; monitoramento preventivo; identificação de comportamentos suspeitos; ampliação das capacidades de vigilância em ambientes de transporte.	Problemas relacionados à iluminação, pose, oclusão, ruído e variações ambientais; dificuldade de funcionamento em ambientes não controlados.	Demonstra o potencial da inteligência artificial aplicada à vigilância em espaços públicos, reforçando o uso de tecnologias biométricas em estações, metrô e aeroportos para prevenção de riscos e identificação de indivíduos suspeitos.
Negishi (2013) – From surveillant text to surveilling device: The face in urban transit spaces	Emprego de CCTV e reconhecimento facial em aeroportos e estações ferroviárias para identificar situações de risco e intervir preventivamente em ambientes de transporte urbano.	Ampliação do controle e monitoramento em espaços de trânsito; possibilidade de identificação de indivíduos considerados perigosos; reforço da segurança preventiva.	Vigilância excessiva; coleta massiva de dados biométricos; dependência de algoritmos; riscos de erros e vieses; redução da discricionariedade humana.	Evidencia como o reconhecimento facial vem transformando os espaços de transporte em ambientes de vigilância permanente, influenciando práticas de segurança, controle social e monitoramento comportamental.
Patil et al. (2016) – Public preference for data privacy – A pan-European study on metro/train surveillance	Avaliação das percepções públicas sobre vigilância em metrô e trens, incluindo sistemas de CCTV com capacidades de reconhecimento facial.	Aumento da sensação de segurança; apoio ao monitoramento de estações e trens; auxílio na prevenção de crimes e ataques terroristas.	Preocupações com privacidade, armazenamento de dados, compartilhamento de informações biométricas e equilíbrio entre segurança e direitos civis.	Demonstra que o uso de vigilância inteligente em sistemas de transporte gera tensões entre segurança pública e proteção de dados, especialmente quanto à transparência e consentimento.

Kamgar-Parsi, Lawson & Kamgar-Parsi (2011) – Toward Development of a Face Recognition System for Watchlist Surveillance	Desenvolvimento de sistemas de reconhecimento facial voltados à vigilância automatizada e identificação de indivíduos em listas de observação em metrô, aeroportos e centros urbanos.	Possibilidade de identificação automática de criminosos e suspeitos; monitoramento em tempo real; aprimoramento da vigilância em locais de grande circulação.	Dificuldade em reconhecer indivíduos desconhecidos; necessidade de rejeitar falsos positivos; limitação dos sistemas em ambientes abertos e dinâmicos.	O estudo reforça o potencial do reconhecimento facial aplicado à vigilância de watchlists em sistemas de transporte, contribuindo para estratégias de identificação e rastreamento de criminosos em ambientes públicos.
---	---	---	--	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos cinco artigos selecionados permitiu identificar que o reconhecimento facial vem sendo progressivamente incorporado aos sistemas de transporte público como instrumento de vigilância, monitoramento e identificação de indivíduos em ambientes de alta circulação. Embora os estudos apresentem abordagens distintas, todos convergem ao demonstrar que estações ferroviárias, metrô, terminais urbanos e demais infraestruturas de mobilidade passaram a ocupar posição estratégica nas políticas contemporâneas de segurança. Nesse contexto, o transporte público deixa de ser compreendido apenas como espaço de deslocamento e passa a ser tratado como ambiente sensível à gestão de riscos, à prevenção criminal e ao controle de fluxos populacionais. Essa perspectiva dialoga diretamente com o cenário do Rio de Janeiro, onde a ampliação de sistemas biométricos em estações, ônibus, BRTs e modais integrados evidencia a crescente centralidade da vigilância tecnológica nas políticas de segurança urbana.

Os resultados também demonstram que a incorporação da FRT no transporte coletivo está fortemente associada à tentativa institucional de ampliar a capacidade de monitoramento em ambientes caracterizados por circulação intensa, limitação de vigilância humana contínua e elevada vulnerabilidade operacional. Kamgar-Parsi, Lawson e Kamgar-Parsi (2011) observam que sistemas de watchlist surveillance são desenvolvidos justamente para identificar indivíduos específicos em espaços de grande fluxo, como metrô, aeroportos e centros urbanos, permitindo que algoritmos realizem triagens automatizadas em tempo real. Essa lógica se aproxima das estratégias recentemente adotadas no Rio de Janeiro, nas quais o reconhecimento facial vem sendo integrado aos sistemas de videomonitoramento urbano e de transporte como mecanismo de apoio às ações de segurança pública.

Entretanto, os estudos analisados indicam que a expansão dessa tecnologia não ocorre sem limitações técnicas relevantes. Zhao et al. (2022) demonstram que ambientes reais de circulação pública apresentam obstáculos operacionais capazes de comprometer significativamente o desempenho dos sistemas biométricos, sobretudo em situações de baixa qualidade de imagem, oclusão facial e movimentação intensa. Os autores evidenciam que o uso de máscaras, iluminação irregular e ângulos desfavoráveis reduzem a precisão do reconhecimento facial, ampliando riscos de falsos positivos e falsos negativos. Essas limitações tornam-se particularmente relevantes no contexto do transporte público carioca, marcado por estações lotadas, fluxo acelerado de passageiros, variações ambientais e monitoramento em tempo real, fatores que podem comprometer a confiabilidade operacional da identificação automatizada.

Além das limitações técnicas, os artigos analisados revelam que a adoção do reconhecimento facial em ambientes de mobilidade urbana produz impactos sociais e institucionais mais amplos. Negishi (2013) argumenta que a vigilância biométrica em estações ferroviárias não atua apenas como mecanismo de identificação, mas também como forma de modulação comportamental e controle social. Segundo o autor, a presença constante de dispositivos de vigilância altera a experiência cotidiana dos passageiros, influenciando comportamentos, percepções de risco e formas de circulação no espaço urbano. Essa discussão é particularmente relevante para o Rio de Janeiro, onde o fortalecimento de tecnologias de monitoramento em áreas de transporte ocorre em paralelo ao aumento da presença estatal em ambientes historicamente associados à insegurança urbana.

Sob essa perspectiva, o reconhecimento facial passa a operar como instrumento de política pública de segurança, integrando estratégias institucionais voltadas ao gerenciamento preventivo de riscos. Entretanto, a literatura demonstra que essa ampliação do monitoramento tende a produzir tensões relacionadas à privacidade, transparência e uso de dados biométricos. Patil et al. (2016), ao analisarem a percepção pública sobre vigilância em metrô e trens europeus, identificaram que a população tende a aceitar mecanismos de segurança em ambientes de transporte, mas manifesta preocupação quanto ao armazenamento prolongado de dados, compartilhamento de informações e ausência de controle sobre o uso das imagens coletadas. Os autores destacam que o debate entre segurança e privacidade se torna especialmente complexo em infraestruturas de mobilidade, justamente porque esses espaços dependem de circulação contínua, monitoramento permanente e coleta massiva de dados.

No contexto brasileiro — e particularmente no Rio de Janeiro — essa discussão ganha dimensão ainda mais sensível diante da expansão recente de sistemas biométricos vinculados ao transporte público. A integração entre reconhecimento facial, videomonitoramento urbano e bancos de dados institucionais amplia a capacidade estatal de identificação e rastreamento de indivíduos, mas também levanta questionamentos acerca da transparência dos sistemas utilizados, dos critérios de armazenamento de dados e da própria governança dessas tecnologias.

A literatura analisada sugere que a ausência de mecanismos robustos de auditoria, supervisão e responsabilização institucional pode ampliar riscos de vigilância excessiva e uso desproporcional da biometria facial em espaços públicos de circulação cotidiana.

Outro aspecto relevante identificado nos estudos refere-se à tendência de ampliação funcional dessas tecnologias para além da identificação criminal tradicional. Nidhi e Verma (2023) demonstram que sistemas de reconhecimento facial vêm sendo associados a modelos de reconhecimento emocional e análise comportamental capazes de identificar padrões considerados suspeitos em espaços públicos, incluindo estações ferroviárias, aeroportos e terminais urbanos. Embora tais aplicações sejam frequentemente apresentadas como instrumentos preventivos de segurança, os autores reconhecem que esses sistemas ainda enfrentam limitações relacionadas à interpretação subjetiva de emoções, vieses algorítmicos e riscos de classificação inadequada de indivíduos. No caso do transporte público, isso amplia as preocupações relacionadas à possibilidade de vigilância preditiva baseada em padrões comportamentais pouco transparentes.

Em conjunto, os resultados evidenciam que o reconhecimento facial no transporte público opera simultaneamente como instrumento tecnológico de segurança, mecanismo institucional de vigilância e elemento de reorganização das dinâmicas urbanas contemporâneas. A literatura analisada reconhece o potencial operacional da FRT para ampliar a capacidade de monitoramento e identificação em ambientes de grande circulação, mas também demonstra que sua adoção produz implicações éticas, jurídicas e sociais que não podem ser dissociadas do contexto em que a tecnologia é implementada. No caso do Rio de Janeiro, marcado por elevada circulação de passageiros, persistência da criminalidade no transporte coletivo e crescente expansão de sistemas biométricos, o debate sobre reconhecimento facial ultrapassa a dimensão puramente técnica e passa a envolver questões relacionadas à privacidade, governança institucional, transparência e limites da vigilância estatal em espaços públicos urbanos.

5 CONCLUSÃO

A revisão sistemática realizada neste artigo permitiu analisar criticamente como a literatura acadêmica recente vem discutindo o uso da tecnologia de reconhecimento facial (Facial Recognition Technology - FRT) no contexto da segurança pública e dos sistemas de transporte urbano. A análise dos estudos selecionados demonstrou que o reconhecimento facial vem sendo progressivamente incorporado às estratégias contemporâneas de vigilância e monitoramento em ambientes de grande circulação, especialmente em metrô, estações ferroviárias, aeroportos e demais infraestruturas de mobilidade coletiva.

Os resultados evidenciaram que a expansão dessas tecnologias está diretamente associada à tentativa institucional de ampliar a capacidade de identificação, rastreamento e gerenciamento preventivo de riscos em espaços urbanos marcados por intensa circulação populacional. Nesse cenário, o transporte público deixa de ser compreendido apenas como infraestrutura de deslocamento e passa a ocupar posição estratégica nas políticas contemporâneas de segurança urbana. A literatura analisada demonstra que sistemas biométricos vêm sendo apresentados como instrumentos capazes de fortalecer ações preventivas, ampliar a vigilância contínua e auxiliar mecanismos automatizados de identificação de indivíduos considerados suspeitos.

Entretanto, os estudos também revelam que a incorporação do reconhecimento facial em ambientes de mobilidade urbana produz desafios técnicos, éticos e institucionais que não podem ser dissociados do debate sobre segurança pública. Limitações relacionadas à baixa qualidade das imagens, movimentação intensa, iluminação irregular, multidões e oclusões faciais demonstram que o funcionamento da FRT em ambientes reais permanece sujeito a riscos operacionais relevantes, incluindo falsos positivos e falhas de identificação. Em sistemas de transporte coletivo, caracterizados por alta densidade populacional e monitoramento contínuo, essas limitações tornam-se ainda mais sensíveis.

Além dos aspectos técnicos, a literatura revisada destaca preocupações relacionadas à privacidade, à governança dos dados biométricos, à transparência institucional e à ampliação das práticas de vigilância em espaços públicos. Os estudos analisados indicam que o reconhecimento facial não atua apenas como ferramenta tecnológica de identificação criminal, mas também como mecanismo de controle social e reorganização das dinâmicas contemporâneas de circulação urbana. Nesse sentido, a expansão da vigilância biométrica em sistemas de transporte público evidencia tensões cada vez mais relevantes entre segurança, monitoramento populacional e proteção de direitos fundamentais.

Outro aspecto importante identificado na revisão refere-se à ampliação funcional dessas tecnologias para além da identificação criminal tradicional. A incorporação de mecanismos de reconhecimento emocional e análise comportamental demonstra que os sistemas biométricos vêm sendo progressivamente associados a modelos preventivos de vigilância capazes de interpretar padrões considerados suspeitos em espaços públicos. Embora frequentemente apresentados como instrumentos de modernização da segurança urbana, esses mecanismos também ampliam preocupações relacionadas à opacidade algorítmica, aos vieses de classificação e à possibilidade de monitoramento preditivo em ambientes de circulação cotidiana.

A pesquisa também evidenciou que, apesar do crescimento da produção acadêmica sobre reconhecimento facial e vigilância biométrica, os estudos especificamente voltados ao transporte público urbano ainda permanecem relativamente limitados. Grande parte da literatura concentra-se em debates mais amplos sobre inteligência artificial, policiamento digital ou segurança pública, enquanto análises direcionadas às particularidades operacionais e sociais da mobilidade urbana continuam menos frequentes.

Essa lacuna torna-se particularmente relevante em contextos urbanos como o brasileiro, marcados pela expansão recente de sistemas biométricos integrados ao transporte coletivo.

Dessa forma, conclui-se que o reconhecimento facial no transporte público deve ser compreendido não apenas como ferramenta tecnológica de segurança, mas como elemento inserido em transformações mais amplas das políticas contemporâneas de vigilância urbana. Sua adoção envolve simultaneamente questões técnicas, operacionais, jurídicas, éticas e políticas, exigindo mecanismos robustos de transparência, supervisão institucional e governança dos dados biométricos. Por fim, o estudo reforça a necessidade de novas pesquisas empíricas voltadas especificamente ao contexto da mobilidade urbana, especialmente em cidades brasileiras, a fim de compreender de maneira mais aprofundada os impactos, limitações e implicações sociais da expansão do reconhecimento facial em espaços públicos de circulação coletiva.

REFERÊNCIAS

KAMGAR-PARSI, B.; LAWSON, W.; KAMGAR-PARSI, B. Toward Development of a Face Recognition System for Watchlist Surveillance. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Washington, v. 33, n. 10, p. 1925–1937, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2011.68>.

NEGISHI, K. From Surveillant Text to Surveilling Device: The Face in Urban Transit Spaces. *Surveillance & Society*, v. 11, n. 3, p. 324–333, 2013. Disponível em: <http://www.surveillance-and-society.org>. Acesso em: 18 maio 2026.

NIDHI; VERMA, B. From Methods to Datasets: A Detailed Study on Facial Emotion Recognition. *Applied Intelligence*, v. 53, p. 30219–30249, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10489-023-05052-y>.

PATIL, S.; PATRUNI, B.; POTOGLU, D.; ROBINSON, N. Public Preference for Data Privacy – A Pan-European Study on Metro/Train Surveillance. *Transportation Research Part A*, v. 92, p. 145–161, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.08.004>.

ZHAO, W.; ZHU, X.; SHI, H.; ZHANG, X.-Y.; LEI, Z. Consistent Sub-Decision Network for Low-Quality Masked Face Recognition. *IEEE Signal Processing Letters*, v. 29, p. 1147–1151, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1109/LSP.2022.3170246>.