



Um Mapeamento Sistemático Sobre Soluções de Tecnologia da Informação na Área de Segurança no Contexto de Smart Cities

Alixandre Thiago Ferreira de Santana^{1*} 

Assuero Fonseca Ximenes² 

Ednaldo Dantas de Carvalho Júnior³ 

¹ Ciência da Computação, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns, Brasil,
Email: alixandre.santana@ufape.edu.br* corresponding author

² Ciência da Computação, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns, Brasil
Email: assuero.ximenes@ufape.edu.br

³ Ciência da Computação, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns, Brasil
Email: ednaldo.dantas@ufape.edu.br

RESEARCH ARTICLE

Socioeconomic Analytics

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/SECAN/>

ISSN Online: 2965-4661

Submitted on: 01.04.2025.

Accepted on: 28.12.2025.

Published on: 29.12.2025.

Copyright © 2025 by author(s).

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License CC BY-NC-ND 4.0

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



Abstract

O crescimento populacional está diretamente ligado a uma série de desafios sociais e urbanos e entre esses desafios, um dos mais preocupantes é o aumento da violência, que pode ser impulsionado por fatores como a desigualdade social, a escassez de recursos e, principalmente, pela falta de infraestrutura adequada. Em face disto, este estudo busca examinar soluções de segurança em smart cities por meio da investigação de publicações acadêmicas e técnicas de diversas fontes tais como artigos, revistas, conferências e relatórios, para compreender as principais áreas de interesse e conhecer como as soluções computacionais já implementadas podem fornecer insights valiosos para a formulação de políticas públicas de segurança. Desta forma, foram analisadas soluções de segurança existentes que demonstraram os benefícios gerados pela sua aplicação e que podem ser utilizadas para melhorar a segurança nas cidades, oferecendo uma base para trabalhos futuros e para a criação de ações estratégias mais eficazes no âmbito das cidades inteligentes e seguras.

Keywords

Cidades Inteligentes; Segurança; Soluções Computacionais; Revisão de Literatura.

1. Introdução

De acordo com a ONU, mais de 50% da população mundial vive em áreas urbanas e espera-se que esse número chegue a quase 75% até 2050 (ONU, 2019 e conforme a urbanização se intensifica, refletindo no crescimento das cidades, torna-se uma prioridade, para muitas delas, melhorar as medidas de segurança e proteção dos cidadãos (BANG et al., 2019). Ou seja, a medida que esse crescimento acontece, também crescem os desafios de gestão para as autoridades governamentais em lidar com os vários problemas urbanos decorrentes de uma densidade populacional alta (MENDONÇA et al., 2016). Segundo estudos conduzidos por etnólogos na década de 50, observou-se que um aumento no tamanho dos grupos resultava em uma redução da territorialidade individual, o que por sua vez aumentava os níveis de estresse e a probabilidade de comportamento violento (OLIVEIRA, C. S. DE et al., 2014).

Em face disto, alguns países começaram iniciativas relacionadas a cidades inteligentes, com o intuito de solucionar desafios urbanos ou contribuir para o avanço de tecnologias essenciais voltadas para a prestação de serviços em ambientes urbanos altamente conectados (BANG et al., 2019). Nesse sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão possibilitando a conversão de cidades convencionais em cidades inteligentes (MOHANTY; CHOPPALI; KOUGIANOS, 2016) tendo como foco a aplicação de novas tecnologias e na inovação visando melhorar a qualidade de vida nas cidades e criar novos serviços, além de oportunidades econômicas.

Nesse contexto, as smart cities têm tido um papel central na modificação de diversas esferas da existência humana, influenciando domínios como transporte, saúde, energia e educação (HASHIM et al., 2016) e dentro do paradigma de cidade inteligente, uma Cidade Segura é uma tática urbana que eleva a eficiência das operações na área de segurança mediante a aplicação de tecnologias (BANG et al., 2019). Assim, as metrópoles inteligentes e seguras fazem uso de uma variedade abrangente de soluções informáticas para fortalecer os sistemas de segurança pública, empregando Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Internet das Coisas (IoT) para auxiliar no combate à criminalidade (SILVA, P. I. M.; SANTOS; NASCIMENTO, 2020).

Vale salientar que as soluções de segurança em cidades inteligentes incluem sistemas de vigilância por vídeo que são uma evolução do Circuito Fechado de Televisão (CFTV) e, nesse sistema, a câmera frontal é a principal fonte de dados, que são enviados para o centro de controle (ZHANG et al., 2020), que pode englobar também o uso de drones, ajudando o policiamento a acompanhar a fuga de um criminoso conforme Alsamhi et al. (2019). Outra solução comum são os sistemas de reconhecimento facial, a fim de identificar indivíduos, como é citado por Joh (2019). Além disso, tem-se também sistemas de iluminação inteligente, compostos por luzes LED com rede de componentes e sensores, tornando um sistema ciber-físico chave para as cidades inteligentes (JIN et al., 2016). Outro exemplo são os sistemas que se apresentam na forma para desktop (CARVALHO et al., 2018), mobile (FERNANDEZ et al., 2020) e web (COLLA; SANTOS, 2019), dispondo de informações que podem auxiliar na oferta de segurança para a população sendo possível tais soluções incluírem o uso de redes sociais como forma de divulgar e investigar acontecimentos (OLIVEIRA, V. A. T.; SANTOS, 2019) bem como funcionar como um meio de denúncia de crimes (JOH, 2019), entre outros.

As cidades inteligentes são o resultado de um planejamento urbano estratégico que usa tecnologia e inovação para melhorar a qualidade de vida, a eficiência e a sustentabilidade das cidades (FERNANDEZ et al., 2020) visto que a violência nas cidades pode acontecer a qualquer momento, tornando o monitoramento humano uma maneira ineficiente de lidar com esses casos (ABDALI; ALTUMA, 2019). Por isso, as cidades inteligentes buscam melhorar a qualidade de vida da população, mas ainda se enfrenta desafios como a segurança, que é uma preocupação constante (FERNANDEZ et al., 2020).

Atualmente, no Brasil, torna-se evidente que os índices de violência e criminalidade ultrapassam os limites aceitáveis para uma sociedade segura e equilibrada. Esse cenário é reflexo de múltiplos fatores, como desigualdade social, impunidade e fragilidades no sistema de segurança pública. De acordo com Tavares (2016), a escalada da violência não apenas excede os parâmetros considerados normais, mas também impacta diretamente a qualidade de vida da população. Além disso, o aumento da criminalidade compromete o desenvolvimento socioeconômico do país, gerando um clima de insegurança generalizada.

Como as cidades inteligentes representam um modelo urbano baseado na integração de tecnologia, governança eficiente e sustentabilidade para promover qualidade de vida e segurança à população e, segundo Townsend (2013), o desenvolvimento dessas cidades depende da implementação de soluções inovadoras, como monitoramento por inteligência artificial, gestão otimizada de recursos e participação cidadã ativa. No Brasil, no entanto, a falta de investimentos, a precariedade da infraestrutura e a gestão ineficaz dificultam a adoção desse modelo, mantendo desafios urbanos persistentes. Além disso, a desigualdade social e a violência comprometem a construção de espaços urbanos mais seguros e

conectados. Para que o país avance nessa direção, é essencial a formulação de políticas públicas estratégicas, aliadas ao uso inteligente da tecnologia, garantindo um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Sendo assim, pouco se sabe sobre o estado da arte da aplicação de tecnologias de informação no contexto de segurança das cidades inteligentes no Brasil. Durante e, por isso, este procura identificar na literatura as soluções de segurança implantadas em diferentes contextos urbanos e com impacto direto para a vida dos cidadãos e na transformação de cidades mais seguras, contribuindo ainda para o avanço do conhecimento científico sobre o tema.

O diferencial desta pesquisa está na aplicação de uma estratégia metodológica que abrange múltiplas bases de dados nacionais e internacionais, sem restrição temporal, e com critérios rigorosos de inclusão que exigem a comprovação de implantação das soluções. Além disso, a categorização das soluções por domínios de segurança, aliada à análise de benefícios e características demográficas, permite uma visão multifacetada e inédita do uso de TI na segurança de smart cities, o que não é comumente encontrado em outros estudos.

Embora existam revisões e mapeamentos sistemáticos sobre segurança em smart cities, a literatura carece de uma análise abrangente que integre diferentes contextos geográficos, variando desde cidades com alto até baixo Índice de Desenvolvimento Humano, e que avalie não apenas as soluções tecnológicas, mas também os benefícios relatados e os desafios para sua implementação. Essa lacuna de pesquisa demonstra a necessidade de um estudo que conecte os aspectos técnicos e sociais da segurança urbana inteligente, oferecendo uma visão integrada e atualizada sobre o estado da arte.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi realizar um Mapeamento Sistemático da Literatura para obter uma visão geral de quais são as principais soluções de segurança que estão sendo utilizadas nas smart cities e quais problemas de segurança estas soluções procuram sanar procurando identificar as principais soluções disponíveis na área de segurança em smart cities, suas subáreas ou problemas de segurança abordados por essas soluções, conhecer as características demográficas das smart cities que utilizam tais soluções de segurança e descrever os principais benefícios obtidos com a implantação das soluções de segurança nas cidades inteligentes

Para alcançar o objetivo proposto, este estudo foi dividido em cinco Seções. Na Seção seguinte é apresentada a fundamentação teórica. Na Seção 3 é mostrado como foi realizada a condução da pesquisa. Em seguida, na Seção 4, são apresentados os resultados que foram obtidos com a pesquisa, com a extração e sumarização dos dados. Por fim, na Seção 5, tem-se as considerações sobre as propostas para ajudar a solução do problema de pesquisa, as dificuldades encontradas no decorrer, bem como possíveis trabalhos futuros.

2. Referencial Teórico

2.1 Internet das Coisas

O conceito de “Internet das Coisas” (IoT) foi introduzido por Kevin Ashton em 1999 para descrever a conexão de objetos físicos à Internet por meio de sensores (ROSE; ELDRIDGE; CHAPIN, 2015). Em IoT, uma “coisa” é qualquer objeto ou entidade com capacidade de conexão à Internet, direta ou indireta (GRANELL et al., 2020). Apesar de ser um termo recente, a ideia de monitorar e controlar dispositivos por meio de redes é antiga (ROSE; ELDRIDGE; CHAPIN, 2015).

Não há uma definição única e consensual de IoT, com diferentes interpretações sobre o conceito (MAGRANI, 2021; DINIZ, 2006). A IoT representa uma nova forma de conectividade, permitindo comunicação não apenas entre pessoas, mas também entre objetos (MAGRANI, 2018). A rápida evolução da IoT está ampliando suas aplicações e presença em diversas áreas da vida cotidiana (GRANELL et al., 2020). Dispositivos IoT conectam-se diariamente, possibilitando a troca, processamento, armazenamento e análise de grandes volumes de dados (MAGRANI, 2018).

2.2 Smart Cities

Para Cunha et al. (2016), o conceito de smart city tem se popularizado. Gibson, Kozmetsky e Smilor (1992, apud RIZZON et al., 2017) descrevem que, na década de 1990, "Smart City" referia-se a cidades que utilizam tecnologias para melhorar economicamente a vida urbana. Giffinger et al. (2007, apud RIZZON et al., 2017) propuseram um modelo de Smart City com seis características fundamentais: economia, pessoas, governança, mobilidade, ambiente e vida, enfatizando a combinação eficiente de recursos e atividades autogerenciadas.

Uma smart city visa aprimorar a eficiência dos serviços urbanos, elevar a qualidade de vida e melhorar as interações entre órgãos públicos, empresas e cidadãos, otimizando o uso dos recursos e reduzindo os gastos operacionais (CUNHA et al., 2016; Zanella, Bui e Castellani, 2014 apud RIZZON et al., 2017). Segundo Cunha et al. (2016), não há consenso sobre o conceito de cidade inteligente, mas quatro elementos comuns são frequentemente mencionados: visão holística que permeia todas as áreas da cidade; uso de tecnologia como fator disruptivo, além da digitalização; e um novo modelo de relações baseado na economia colaborativa, envolvimento cidadão e políticas urbanas mais flexíveis e transparentes.

2.3 Segurança Pública

Atualmente, uma das principais preocupações tanto da população quanto do governo se concentra na questão da segurança pública, devido ao crescimento descontrolado da violência, tráfico de drogas, corrupção e crime organizado (COSTA; LIMA, 2014). O conceito de segurança pública é tão abrangente quanto à complexa multiplicidade da segurança pública no Brasil, os entes envolvidos, suas funções e competências (MENDES; AGUIAR, 2014), sendo mais um dentre os demais serviços públicos a serem prestados aos cidadãos, conduzidos à condição de clientes (SILVA VEIGA, DA; SANTOS SOUZA, DOS, 2018). Diante desse contexto, a participação social desempenha um papel crucial na construção da segurança pública, visando alcançar sua implementação efetiva e aprimoramento, conforme destacado por Mendes e Aguiar (2014).

Na Constituição Federal, Brasil (1988, Art. 144), em seu Capítulo III, Art. 144 temos que: “A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio (...)”.

O desafio da segurança pública não está restrito apenas à criminalidade, mas envolve uma combinação de diversos fatores, incluindo aspectos políticos, sociais, econômicos, éticos, culturais, administrativos e históricos, conforme mencionado por Costa e Lima (2014). Assim como os demais serviços públicos, a segurança pública deve ser orientada por princípios constitucionais, como o da eficiência, que implica em fornecer o serviço de melhor qualidade com a utilização mais racional dos recursos disponíveis (LIMA, DE; MARINHO, 2017).

2.4 Segurança em Smart Cities

Os autores Laufs, Borrión e Bradford (2020) afirmam que os governos estão cada vez mais usando TICs para tornar as cidades mais inteligentes, a fim de enfrentar os desafios decorrentes do aumento populacional. Dispositivos de vigilância, como sistemas de circuito fechado de televisão (CCTV), câmeras e smartphones, exercem uma função significativa na observação de atividades humanas, comportamento e na captação de informações em constante mudança (CHUI; VASANT; LIU, 2019).

Para um Hartama et al. (2017 apud LAUFS; BORRION; BRADFORD, 2020) uma cidade segura é caracterizada pela combinação de tecnologias com o entorno natural, otimizando a capacidade de enfrentar ameaças criminais e terroristas, com o objetivo de criar um ambiente saudável para os habitantes e garantir uma resposta rápida em situações de emergência. Ní Loideain (2017) afirma as cidades inteligentes e seguras devem explorar as oportunidades oferecidas pela Tecnologia da

Informação e Comunicação (TIC) e pela Internet das Coisas (IoT) como meios para combater o crime e promover a segurança pública.

Em seu trabalho, Alam (2021) relata que a abordagem de cidade inteligente, com o suporte da Internet das Coisas (IoT), oferece recursos para monitoramento, análise e ações imediatas, visando aprimorar a segurança pública. Através dessa tecnologia, os sistemas de segurança podem prever atividades criminosas ao analisar dados provenientes de sensores e câmeras de vigilância, que estão integrados aos fluxos de informações das redes sociais. Como resultado dessas implementações de segurança, as autoridades policiais têm a capacidade de desencorajar ou punir os infratores, graças aos avanços nas estratégias de segurança.

A utilização de dados pessoais para vigilância não se limita às corporações, uma vez que conjuntos sócio tecnológicos de uma Cidade Segura também estão envolvidos nesse processo (KORÁĆ, 2021). “Essa ideia de Cidade Segura integra a tecnologia da quarta revolução industrial e big data com governança urbana e vigilância para reduzir a taxa de criminalidade e aumentar a segurança dos cidadãos nas áreas urbanas” (Cao, 2016, apud KORÁĆ, 2021). Dessa forma, a cidade inteligente com aplicações na segurança pública é constituída por uma grande quantidade de dispositivos interligados, e as soluções de segurança e privacidade devem ser desenvolvidas com ênfase em um sistema de proteção para o bem-estar da comunidade como um todo (BRAUN et al., 2018).

2.5 Tecnologias da Informação e Comunicação na Segurança Pública

Em seu trabalho Liu e Yuan (2015) nos dizem que a disseminação da tecnologia da informação e comunicação (TIC) em instituições governamentais começou a ganhar destaque por volta da década de 1990, impulsionada pelos esforços de agências governamentais para lidar com o crescente volume de armazenamento e processamento de dados. A inovação relacionada à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) desempenha um papel fundamental no avanço de diversas áreas, incluindo a indústria, saúde, educação, entre outras, e seu impacto na segurança pública não é diferente (SPANHOL; LUNARDI; SOUZA, 2016). Cilliers e Flowerday (2014) afirmam que as autoridades locais estão usando TICs para tornar suas cidades mais inteligentes, a fim de fazer uso mais eficaz e eficiente dos recursos existentes.

Spanhol, Lunardi e Souza (2016), dizem que as TICs podem melhorar a segurança pública, tanto na gestão administrativa quanto na operacional. Elas podem facilitar a comunicação e a colaboração entre os agentes de segurança, aumentar a eficiência dos serviços prestados à população e promover o bem-estar dos funcionários. Em sua publicação, Kapucu e Haupt (2016) afirmam que a implementação de várias tecnologias segue um padrão sequencial, no qual cada nova tecnologia é primeiramente adotada a nível federal antes de ser progressivamente difundida para as agências estaduais e locais. Eles também observam que o tamanho da agência desempenha um papel significativo na disseminação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nesse contexto.

Para Raty (2010) e da Silva (2008), a segurança pública e a segurança interna são preocupações que recebem uma atenção especial de governos em todo o mundo, pois envolvem a proteção da população e das infraestruturas críticas que sustentam o funcionamento do Estado. O papel do Estado inclui a criação de uma infraestrutura capaz de atender às diversas demandas dos cidadãos, desde as mais simples até as mais complexas. A segurança desempenha um papel central na manutenção do estado de direito moderno, e a tecnologia da informação desempenha um papel importante na configuração dessa estrutura nos dias de hoje. Silva et al. (2008) afirmam que o poder público está utilizando cada vez mais as tecnologias para aplacar as ações dos criminosos. Eles argumentam que esse uso está pautado em um novo paradigma da sociedade da informação, que busca a eficiência na utilização das tecnologias a serviço do cidadão.

2.6 Internet das Coisas na Segurança Pública

Ahlgren, Hidell e Ngai (2016) afirmam que a Internet das Coisas (IoT) é uma tecnologia promissora com grande potencial para enfrentar muitos desafios sociais. A Internet das Coisas (IoT) se estendeu para várias áreas, incluindo sistemas industriais, transporte público, segurança pública, iluminação urbana e outras aplicações metropolitanas, abrangendo diversos setores públicos e privados (ALAM, 2021). Cidades como Londres e Nova York estão observando um aumento significativo na demanda e interesse dos setores públicos em utilizar tecnologias IoT para aprimorar o tráfego, reduzir a poluição e o consumo de energia, bem como coletar dados para aprimorar as operações de policiamento (AHLGREN; HIDEELL; NGAI, 2016).

De acordo com Magrani (2018) a IoT vem recebendo fortes investimentos do setor privado e surge como possível solução diante dos novos desafios de gestão pública, prometendo, a partir do uso de tecnologias integradas e do processamento massivo de dados, soluções mais eficazes para problemas como poluição, congestionamentos, criminalidade, eficiência produtiva, entre outros.

Essa tecnologia está integrada em uma variedade abrangente de produtos, sistemas e sensores em rede, tirando proveito dos avanços em capacidade de processamento, miniaturização eletrônica e conectividade de rede, proporcionando novas capacidades que não eram viáveis anteriormente (ROSE; ELDRIDGE; CHAPIN, 2015).

Para Hamada e Nassif (2018) A Internet das Coisas (IoT) pode ser usada na segurança pública para integrar uma variedade de dispositivos de coleta de dados, como câmeras de radares de velocidade, sistemas GPS em patrulhas móveis, monitoramento de ERBs, câmeras de vigilância públicas, sistemas de CFTV e câmeras de vigilância residenciais voltadas para as vias públicas. Essa integração pode melhorar a eficiência e a eficácia da segurança pública, por meio da coleta e análise de dados em tempo real.

2.7 Trabalhos Relacionados

No estudo de Silva, Santos e Nascimento (2020), os pesquisadores conduziram um mapeamento sistemático da literatura, examinando soluções computacionais usadas por cidades inteligentes para mitigar eventos que se desviam do padrão, com o objetivo de manter um ambiente seguro para a população. Destaca-se que o Brasil e a China dedicaram atenção especial ao uso de câmeras e sistemas, devido a altos índices de violência e densidade populacional dos respectivos países. Nos Estados Unidos, houve ênfase no uso de sistemas e sensores. Entre os benefícios relatados com a adoção dessas soluções, destaca-se a redução da necessidade de intervenção das autoridades em situações críticas. Uma das principais diferenças em relação a este estudo é que ele utiliza um número menor de bases de dados e uma string de busca mais curta, resultando na análise de 1.575 trabalhos, quase a metade do número de trabalhos considerados na pesquisa atual. Além disso, difere na abordagem de considerar soluções propostas, mas não efetivamente implementadas.

Laufs, Borrión e Bradford (2020) conduziram um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre segurança em cidades inteligentes. O estudo identificou diversas intervenções de segurança e sugeriu modificações, classificando-as em três categorias principais: (1) uso de sensores com abordagens tradicionais para detectar e prevenir crimes; (2) transformação de sistemas existentes em sistemas inteligentes para melhorar processos e integrar soluções; e (3) introdução de novas funcionalidades com abordagens modernas, como crowdsourcing. Os autores destacaram que melhorias não precisam sempre de sistemas completamente novos, desde que se tornem inteligentes.

O artigo de Kawthalkar et al. (2020) analisa soluções tecnológicas para prevenção e aprimoramento das estruturas de segurança existentes. Examina técnicas de mapeamento de crimes e policiamento preditivo, com várias abordagens para classificar e prever crimes. O estudo destaca a importância de

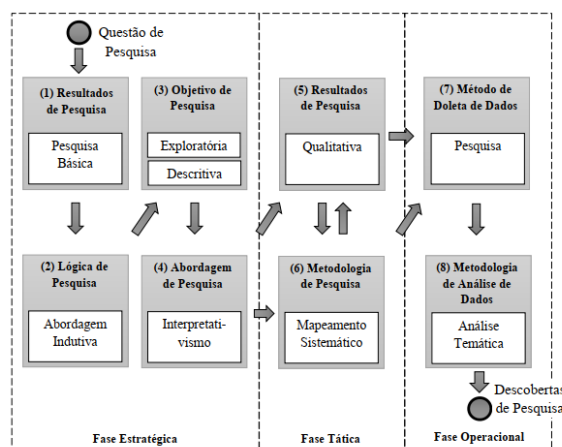
integrar teorias de criminologia com técnicas tecnológicas para melhorar a segurança, enfatizando que essa combinação aumenta as chances de sucesso.

Apesar de apresentar pequenas semelhanças, o presente trabalho difere dos demais em alguns pontos, relatados a seguir: string de busca: string com diversos termos sinônimos nos idiomas português brasileiro e inglês; base de dados: o trabalho considera seis bases de dados na busca por pesquisas a serem avaliadas ao longo da execução, resultado num número maior de trabalhos avaliados; período: para a pesquisa buscou-se não limitar o intervalo em que as pesquisas foram publicadas; critério de exclusão: não foram considerados trabalhos com propostas ainda não implantadas; benefícios: são elencados os principais ganhos após a implantação da solução computacional nas diferentes localidades; características geográficas: leva em consideração o IDH das regiões, buscando entender o motivo pelo investimento ou não em soluções computacionais para a segurança.

3. Aspectos Metodológicos

Essa pesquisa é classificada como pesquisa básica, indutiva, descritiva-exploratória, interpretativa, qualitativa e tem as diretrizes de Kitchenham (2004) que trazem um conjunto de procedimentos como referência para execução do Mapeamento Sistemático da Literatura. A figura 1 ilustra a estrutura conceitual de tomada de decisão, adaptada do trabalho de Wohlin e Aurum (2015):

Figura 1 – Fluxograma do Design da Pesquisa



Fonte: Adaptado de Wohlin e Aurum (2015)

3.1 Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL)

Segundo (KITCHENHAM, 2004) os resultados de uma pesquisa de mapeamento têm a capacidade de apontar regiões apropriadas para realizar Revisões Sistemáticas da Literatura, bem como áreas em que um estudo primário seria mais indicado. A pergunta de pesquisa do presente trabalho foi definida como segue: “*Quais as soluções de TI existentes na área de segurança em smart cities encontradas na literatura?*”. Para respondê-la, foi realizado um MSL a fim de identificar as principais soluções de segurança em *smart cities* que foram implantadas, utilizadas nas mais diversas localidades do mundo. Não houve restrição quanto ao ano de publicação do trabalho, sendo pesquisados em quatro das maiores bases de dados internacionais e um periódico nacional, a fim de se ampliar o leque de soluções para a presente pesquisa.

3.1.1 Planejamento do Mapeamento Sistemático da Literatura

No presente mapeamento, a pergunta principal, que dará o rumo da pesquisa, foi definida como segue: *Quais as soluções de TI existentes na área de segurança pública em smart cities encontradas na literatura?*

Para reforçar a exploração mais precisa do tópico de pesquisa, a pergunta central foi desmembrada em três indagações mais detalhadas, da seguinte maneira:

P1: *Quais soluções de segurança em smart cities são aplicadas no contexto da área de segurança pública?*

P2: *Quais são as características demográficas das smart cities que utilizam tais soluções de segurança?*

P3: *Quais são os principais benefícios citados na aplicação dessas soluções?*

Para o presente trabalho, as aplicações das *strings* nas bases de dados foram realizadas em 2022, a escolha se deu pela relevância e acesso gratuito através da CAFE (Comunidade Acadêmica Federada), fontes em português ou inglês e que sejam de anais, congressos ou periódicos. Além de tratar de soluções de segurança em *smart cities* e estar com sua versão completa para visualização, os artigos deveriam estar escritos em português brasileiro ou inglês, por serem idiomas de maior familiaridade do autor. Para efetuar as pesquisas automatizadas, as bases de dados empregadas foram as seguintes:

- ACM (<https://dl.acm.org/>);
- IEEE (<https://www.ieee.org/>);
- SBC OpenLib (<https://sol.sbc.org.br/>);
- Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>);
- Scopus (<https://www.scopus.com/home.uri>);

Para a pesquisa nas bases de dados, foram estabelecidos os termos centrais da seguinte forma, com adaptações a serem feitas de acordo com o mecanismo de pesquisa a ser empregado conforme consta na tabela 1.

Após a conclusão da etapa de planejamento, a pesquisa foi iniciada, iniciando a execução da busca automatizada nas bases escolhidas, seguida da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e, por último, a extração de dados contendo as informações necessárias para abordar as perguntas da pesquisa.

Tabela 1 – String de busca utilizada na pesquisa

("cidade inteligente" OR "cidades inteligentes" OR "smart city" OR "smart cities")
AND
(segurança OR proteção OR salvaguarda OR preservação OR vigilância OR defesa OR "ordem pública" OR "saúde pública" OR paz OR polícia OR policial OR "política pública" OR "public security" OR "public safety" OR peace OR "public order" OR "law and order" OR "public policy" OR "safe city" OR safer OR policing)

Fonte: elaborada pelos autores

No decorrer da realização do Mapeamento Sistemático da Literatura, serão aplicados critérios de inclusão e exclusão para determinar se os trabalhos previamente escolhidos serão considerados para a próxima fase do processo. Os critérios estabelecidos são os seguintes:

• **Critérios de inclusão:**

- **CI01** – Trabalhos escritos em um dos idiomas aceitos (pt-BR e en-US);
- **CI02** – Trabalhos que tratem das soluções existentes na área de segurança, em *smart cities*;
- **CI03** – Trabalhos que referenciam tecnologias na área de segurança em *smart cities*;
- **CI04** – Trabalhos em que sua versão completa esteja disponível para visualização em uma das bases de dados científicas buscadas;

• **Critérios de exclusão:**

- **CE01** – Trabalhos que não tratem de segurança em *smart cities*;

- o **CE02** – Trabalhos em que não é apresentado o resumo/abstract;
- o **CE03** – Trabalhos que não estejam escritos em um dos idiomas aceitos;
- o **CE04** – Trabalhos em que a versão completa não esteja disponível para visualização;
- o **CE05** – Trabalhos repetidos (será considera apenas a primeira ocorrência);
- o **CE06** – Trabalhos do tipo: resumo, curso, tutorial.

O processo de seleção dos estudos passou por quatro fases, são elas:

- Fase 1 - Busca inicial: execução da **string de busca** nos motores de busca previamente selecionados, com a exclusão de resultados duplicados, caso surjam;
- Fase 2 - Seleção inicial: etapa em que se examinam o título e o resumo (abstract) dos trabalhos, quando julgado conveniente, a fim de realizar uma seleção inicial, categorizando-os posteriormente como aprovados ou rejeitados;
- Fase 3 - Seleção Intermediária: Leitura da Introdução e Conclusão dos trabalhos;
- Fase 4 - Seleção Final: leitura integral realizada para evitar a exclusão de estudos relevantes, seguida pelo processo de coleta de informações.

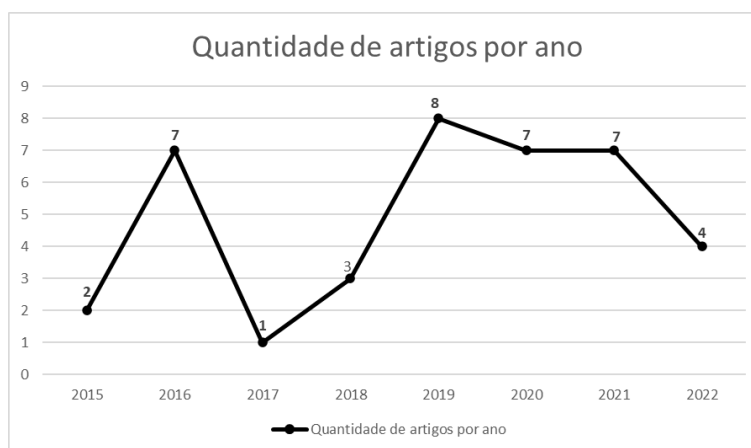
4. Resultados e Discussão

4.1 Metadados

4.1.1 Evolução Temporal da Pesquisa

A Figura 2 mostra a distribuição dos artigos que foram aceitos, de acordo com o ano de publicação.

Figura 2 – Quantidade de artigos aceitos por ano



Fonte: elaborada pelos autores

Até 2014, não foi identificado nenhum trabalho nas bases de dado selecionadas, vindo a aparecer somente em 2015 um estudo que preenche os requisitos básicos da pesquisa. A partir de 2019, ano com o maior número de publicações aceitas, nota-se uma pequena queda em 2020, se mantendo constante em 2021, com sete pesquisas selecionadas, voltando a cair no ano de 2022.

4.1.2 Soluções relatadas de acordo com a localização geográfica

A Tabela 2 mostra a distribuição de países onde as soluções computacionais relatadas, estão implantadas:

Tabela 2 - Soluções de acordo com a localização geográfica

País	Cidade citadas	Quantidade de soluções citadas por país	População (habitantes)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Argentina	Buenos Aires	1	3.1M	15.346,5
	Tigre		447.785	1.243,84
Austrália	Cidade não especificada	1	Cidade não especificada	Cidade não especificada
Brasil	Vide Tabela 3	12	Vide Tabela 3	Vide Tabela 3
China	Xangai	4	25M	3.947,5
	Guangzhou		20.5M	2.757,6
Colômbia	Medelín	1	2.3M	6.302,68
Coréia do Sul	Cidade não especificada	2	Cidade não especificada	Cidade não especificada
Dinamarca	Copenhague	1	653.664	7.254,8
Emirados Árabes Unidos	Dubai	2	3.5M	862,8
Espanha	Granada	1	233.680	2.653,6
Estados Unidos	Chicago	7	2.7M	4.746,3
	Memphis		633.104	825
	San Diego		1.3M	1.643,2
	San Leandro		91.008	2.638
	Cidade não especificada		Cidade não especificada	Cidade não especificada
Estônia	Cidade não especificada	1	Cidade não especificada	Cidade não especificada
Holanda	Eindhoven	1	238.326	2.708
Índia	Chennai	4	4.6M	26.553
	Pilani		40.590	12.000
	Surat		6M	1.337
Inglaterra	Londres	2	9M	5.726,7
Irã	Cidade não especificada	1	Cidade não especificada	Cidade não especificada
Malásia	Skudai	1	218.980	2.807
Portugal	Tomar	1	40.677	115,81
Reino Unido	Sheffield	2	556.500	1.513
	Cidade não especificada		Cidade não especificada	Cidade não especificada
Singapura	Singapura	2	5.6M	7.887,32
Global	--	9	--	--

Fonte: elaborada pelos autores

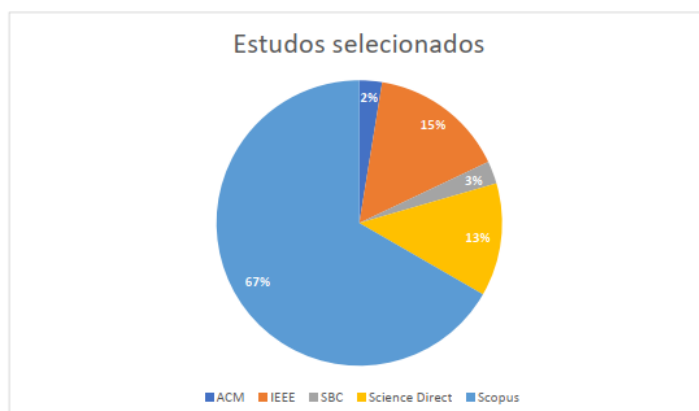
Tabela 3 – Soluções encontradas de acordo com a localização em território brasileiro

Cidade brasileira	Quantidade de soluções citadas	População (pessoas)	Densidade demográfica (hab./km ²)
Brasília (DF)	1	2.817.068	489,01
Pato Branco (PR)	2	91.836	170,35
Rio de Janeiro (RJ)	2	6.211.423	5.174,77
Natal (RN)	4	751.300	4.488,03
São Paulo (SP)	3	11.451.245	7.527,76

Fonte: elaborado pelos autores

Na Fase 4 da metodologia, a leitura completa dos 72 trabalhos restantes foi realizada, 33 artigos foram rejeitados, o que fez chegar a um total de 39 estudos aceitos, de acordo com os critérios de inclusão, para etapa de extração de dados, sendo 26, 6, 5, 1 e 1 para as bases de dados Scopus, IEEE, Science Direct, SBC e ACM, respectivamente. A distribuição encontrada é ilustrada na Figura 3 abaixo:

Figura 3 – Estudos selecionados em cada base

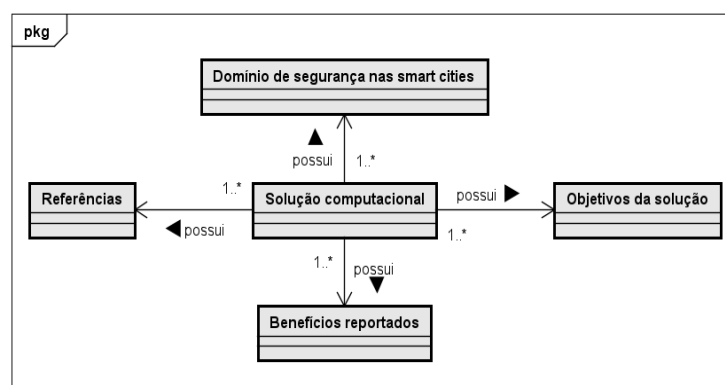


Fonte: elaborado pelos autores

4.2 Dados de Interesse

A Figura 4 abaixo representa a relação dos conceitos criados para classificar os estudos. Uma Solução Computacional possui um ou mais Domínio(s) de segurança nas *smarts cities*; possui ainda um ou mais objetivo(s); possui ligação com um ou mais Benefício(s) reportado(s); além de ter uma ou mais Referência ou estudo que publicou a solução.

Figura 4 – Modelo conceitual obtido durante a extração dos dados

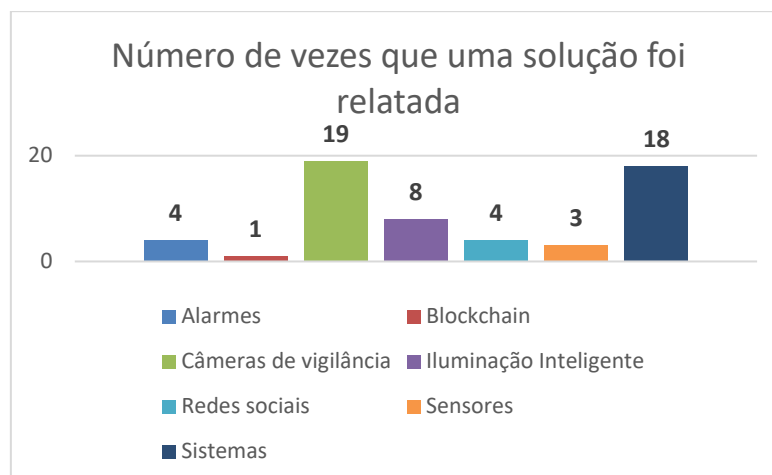


Fonte: elaborado pelos autores

4.2.1 Soluções computacionais encontradas

Tem-se abaixo a Figura 5 que exibe a quantidade de vezes que uma dada solução é relatada nos estudos. Um mesmo trabalho pode trazer uma ou mais soluções, conforme pode ser observado.

Figura 5 - Quantidade de aparições das soluções



Fonte: elaborado pelos autores

A solução que mais vezes foi mencionada foi a de câmeras de vigilância (que inclui também o uso de drones para esta finalidade), aparecendo em 19 oportunidades. Por exemplo, em sua pesquisa, Bang et al. (2019) traz o projeto *Safe City Test Bed*, que foi implantado em pelo governo de Singapura, diante da necessidade de aumentar os investimentos em equipamentos de TIC a fim de se aumentar a segurança da população que cresceu exponencialmente nas últimas décadas.

Os sistemas de vigilância têm sido utilizados para detectar cenários incomuns, além da possibilidade de ser implantado com outros sistemas, como o de reconhecimento facial, contribuindo para identificar possíveis infratores.

Outra solução que também se destacou pela quantidade de vezes mencionada foi a utilização de Sistemas como uma forma de contribuir com a segurança da população, onde 18 trabalhos relataram sua implantação em diferentes localidades. Tais sistemas podem se apresentar em versões para *desktop*, *web* e *mobile*. Dentre os trabalhos, Coelho et al. (2016), apresentam o sistema denominado Rota, que vem sendo utilizado na cidade de Natal-RN que tendo sido projetado para integrar vários sistemas e com isso, alcançar dois principais objetivos que são: melhor uso da informação para escalões superiores e melhor coordenação de recursos a nível individual e organizacional, aumentando, desde sua implantação, a segurança e a eficiência operacional da força policial.

Quatro soluções foram relatadas um número similar de vezes, sendo 8, 4, 4 e 3 para Iluminação inteligente, Alarmes, Redes sociais e Sensores, respectivamente. Para *Blockchain*, apenas um trabalho fez menção a sua implantação como forma de contribuir para a segurança de uma *smart city*, consistindo na solução que menos foi elencada.

As soluções encontradas e suas relações com outros conceitos foram na Tabela 3. A segunda coluna traz resumidamente o Objetivo central da solução descrita, podendo ser de: gerenciamento, identificação, prevenção e rastreamento. Os Benefícios reportados com a implantação das soluções, são descritos na terceira coluna. Por fim, a quinta e última traz as Referências, de onde as informações de preenchimento da tabela foram extraídas. Tomando como exemplo o primeiro domínio de segurança, seguindo a ordem alfabética, temos os crimes contra a dignidade sexual. Para esse tipo de crime, foram identificadas três principais soluções computacionais, que buscam contribuir positivamente para mitigar tais práticas, sendo elas: câmeras de vigilância, sistema de iluminação inteligente e sistema mobile (aplicativo). Como objetivos, temos a prevenção e identificação deste tipo de delito.

Já entre os benefícios reportados, foi possível identificar os seguintes: auxílio na prevenção e como apuração de crimes; diminuição do tempo de resposta a ocorrências; monitoramento de anomalias e eventos/comportamentos suspeitos; ajudar o policiamento a prever o comportamento e movimento da multidão em ambientes fechados como metrô, ferrovias e estações de trânsito; sensação de segurança; possibilidade de integração com outras soluções, no caso da iluminação inteligente; percepção de

comportamento suspeito em ambientes movimentados; declínio do crime; geração de alertas e rastreamento de pessoas em situação de perigo; diminuição do tempo de resposta a ocorrências. Todos os estudos analisados e aprovados se encontram categorizados na Tabela 4.

Tabela 4 – Soluções, objetivos e benefícios reportados

Solução computacional	Objetivo da solução	Benefícios reportados
Alarme	-Prevenção;	-Auxílio na prevenção/inibição de crimes
<i>Blockchain</i>	-Prevenção; -Identificação	-Verificação de identidade dos cidadãos em transações; -Inibição de fraudes;
Câmera de vigilância	-Prevenção; -Identificação;	-Auxílio na prevenção, inibição e como apuração de crimes; -Diminuição do tempo de resposta a ocorrências; -Monitoramento de anomalias e eventos/comportamentos suspeitos; -Ajudar o policiamento a prever o comportamento e movimento da multidão em ambientes fechados como metrô, ferrovias e estações de trânsito;
Iluminação inteligente	-Prevenção;	-Sensação de segurança; -Integração com outras soluções computacionais; -Percepção de comportamento suspeito em ambientes movimentados; -Declínio do crime
Rede social	-Prevenção; -Identificação; -Gerenciamento	-Divulgação e investigação; -Informações que auxiliam processo decisório; -Denúncia de crimes
Sensor	-Prevenção; -Identificação;	-Detecção de cenários incomuns; -Coleta de informações; -Prevenção, inibição; -Acompanhar cidadãos e suas atividades.
<i>Sistema desktop e web</i>	-Gerenciamento; -Prevenção	-Obtenção de informações que auxiliam processo decisório; -Obtenção de dados estatísticos de crimes; -Policiamento preditivo; -Insights para entender e resolver problemas operacionais complexos questões, particularmente nas áreas de emergência complexa planejamento e resposta; -Melhor gerenciamento de recursos humanos e materiais. -Informações que auxiliam processo decisório; -Agilidade no tempo de resposta de solicitações; -Análise de áreas com maior risco de ocorrências; -Auxiliar gerenciamento de viaturas nas rondas da cidade;
<i>Sistema mobile</i>	-Prevenção; -Rastreamento	-Geração de alertas e rastreamento de pessoas em situação de perigo; -Diminuição do tempo de resposta a ocorrências; -Alertas amigos/familiares ao estar em situação de perigo; Rastreamento;

Fonte: elaborada pelos autores

A partir da extração dos dados, criaram-se também categorias conceituais para classificar os estudos analisados. Tem-se os tipos de problemas de segurança que podem sofrer influência da Solução Computacional reportada, chamado de Domínio de Segurança nas *Smarts Cities*, e descritos na tabela que segue. Para entender melhor, considera-se o exemplo unindo os dados das Tabelas 4 e 5, dizendo que Crimes contra o patrimônio, podem ser evitados pelo uso de sistemas de iluminação inteligente e câmeras, inibindo a ação criminosa.

Tabela 5 – Domínios de segurança e as respectivas soluções computacionais

Domínio de segurança	Solução computacional
Crimes contra a dignidade sexual	Câmera de vigilância
	Iluminação inteligente
	<i>Sistema mobile</i>
Crimes contra a fé pública	<i>Blockchain</i>
Crimes contra a incolumidade pública	Câmeras de vigilância

	Redes sociais
Crimes contra a pessoa	Câmeras de vigilância
	Iluminação inteligente
	Sensores
	Sistema
Crimes contra o ambiente	Câmeras de vigilância
Crimes contra o patrimônio	Alarme
	Câmeras de vigilância
	Iluminação inteligente
	Sensores
	Sistema

Fonte: elaborada pelos autores

4.2.2 Implicações Práticas

Do ponto de vista prático, os achados da pesquisa oferecem subsídios para aprimorar políticas públicas de segurança em smart cities, sugerindo que a adoção de soluções já testadas pode ser expandida para novos contextos, considerando-se sempre o balanço entre custo e benefício. Entre as barreiras identificadas estão a limitação orçamentária, a resistência cultural e a falta de infraestrutura adequada, que podem ser superadas por meio de parcerias público-privadas, programas de capacitação e investimentos em conectividade. Além disso, os gestores urbanos podem utilizar os insights deste estudo para priorizar soluções com maior impacto preventivo e para criar estratégias integradas que combinem diferentes tecnologias, promovendo um ambiente mais seguro e eficiente.

4.2.3 Implicações Teóricas

Os resultados deste mapeamento sistemático contribuem para o avanço das teorias sobre segurança em smart cities ao evidenciar que a integração de múltiplas soluções de TI, como câmeras de vigilância, iluminação inteligente e sistemas móveis, reforça a abordagem holística defendida por modelos teóricos recentes. O estudo confirma a relevância da prevenção como estratégia central e aponta desafios conceituais, como a necessidade de equilibrar vigilância e proteção de dados pessoais. Ademais, as descobertas dialogam com teorias de governança urbana e segurança digital, reforçando a importância da interoperabilidade e da participação cidadã. Assim, essas conclusões podem orientar futuras investigações a explorar novos modelos híbridos que combinem eficiência operacional e salvaguardas éticas.

5. Considerações Finais

Neste trabalho foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) para identificar soluções de Tecnologia da Informação (TI) aplicadas à segurança pública. O estudo abordou a questão: “Quais são as soluções de TI existentes na área de segurança pública encontradas na literatura?”. Foram selecionados 39 estudos após passar por quatro fases de leitura: 1) execução da string de busca e remoção de duplicados; 2) leitura de títulos e resumos; 3) leitura de introduções e conclusões; 4) leitura completa dos textos.

A análise revelou que as smart cities têm adotado soluções computacionais para enfrentar problemas relacionados ao crescimento populacional, especialmente a violência e a insegurança urbana. Para os chamados Domínios de Segurança, foram encontradas soluções que se relacionam principalmente com Crimes Contra a Pessoa que visam evitar e identificar atos prejudiciais as vidas humanas, como agressões, homicídios e tentativas. E também Crimes Contra o Patrimônio como roubo e furto, com boa parte podendo ser aplicadas a ambos os domínios, fazendo uso de câmeras de vigilância, iluminação inteligente, sistemas, por exemplo.

Entre as principais soluções encontradas, destacam-se o uso de câmeras de vigilância, acontecimento que pode ser explicado pelo fato de que elas facilitam a vigilância de um perímetro à distância e podem

estar em uso com outros sistemas como de reconhecimento facial, sensores, etc. O uso de sistemas também destacou-se, se apresentando de diferentes formas, seja em sua versão *desktop* e *web* fornecendo informações para o processo de tomada de decisão; ou ainda na versão para dispositivos móveis, contribuindo para o fornecimento de informações quando o usuário é possível vítima se encontra diante de uma situação anormal, utilizando recurso de compartilhamento da localização diante de uma ameaça que consequentemente irá diminuir o tempo de resposta do agente de segurança pública. Há soluções que fazem uma interconexão entre elas, oferecendo uma proposta mais robusta para aperfeiçoar algo já em uso.

Grande parte das soluções são implantadas tem como objetivo agir de forma preventiva, tal situação pode ser justificada pois é melhor evitar do que lidar com suas consequências, por várias razões, como podemos citar a proteção de vidas, custos operacionais, impacto na qualidade de vida, entre outros. Tais razões vem a impactar tanto os indivíduos quanto a sociedade como um todo. Um outro objetivo que foi possível identificar com certa frequência está na identificação do indivíduo infrator, realizada principalmente pelo uso de câmeras atreladas com sistemas de reconhecimento facial. A identificação contribui para uma aplicação da justiça até a prevenção de futuros crimes, com base em evidências sólidas e respeitando os princípios legais.

Entre os principais benefícios dessas soluções estão a melhoria na distribuição de recursos humanos e materiais, maior eficiência no atendimento a ocorrências e resposta rápida a crimes. Além disso, a identificação de infratores por meio de câmeras e reconhecimento facial contribui para a aplicação da justiça e prevenção de futuros crimes.

As instituições mais destacadas na pesquisa são a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a Universidade Tecnológica do Paraná, ambas com quatro publicações cada, além do Electronics and Telecommunications Research Institute da Coreia do Sul. Observou-se que a maioria das soluções é implementada em regiões com alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), como Europa e Ásia, enquanto pouco foi encontrado na África, que possui baixos índices de IDH.

No Brasil, as soluções estão concentradas nas regiões sul e sudeste, que têm IDH mais elevado, com exceção do Rio Grande do Norte, que, apesar de ter o menor IDH, apresentou quatro estudos relevantes. As soluções em regiões com IDH baixo poderiam se beneficiar de investimentos em pesquisas para reduzir custos e replicar modelos bem-sucedidos.

O MSL revelou que a segurança em smart cities é um tema emergente com crescente número de publicações, refletindo a preocupação com a segurança da população. Apesar de uma diminuição recente no número de trabalhos aceitos, isso não indica desinteresse, mas sim que alguns estudos recentes não atenderam aos critérios de inclusão, principalmente por não apresentarem soluções implementadas.

As limitações do trabalho incluem a exclusão de literatura cinza e a necessidade de explorar outras fontes, como documentos de governos e literatura não revisada. Trabalhos futuros podem expandir a busca para incluir soluções não implantadas e abordar a segurança cibernética, além de utilizar técnicas como forward snowballing e backward snowballing para ampliar o alcance da pesquisa. A recomendação é compartilhar as soluções encontradas com autoridades de segurança pública para fomentar a implementação e obter feedback sobre os requisitos necessários para a adoção dessas tecnologias.

Para aprimorar a aplicabilidade prática deste estudo, recomenda-se que as soluções de segurança em smart cities sejam analisadas de forma segmentada de acordo com o perfil socioeconômico das cidades, distinguindo contextos de baixo e alto IDH. Para cidades com menor infraestrutura tecnológica, sugere-se priorizar modelos frugais, escaláveis e de baixo custo, enquanto em cidades mais desenvolvidas a ênfase pode recair sobre soluções integradas e avançadas, como a interoperabilidade entre sistemas de vigilância e análise preditiva de dados. Além disso, destacam-se três questões prioritárias para pesquisas futuras: (i) avaliar os limites éticos e legais do uso de blockchain em serviços urbanos sem violar normas de proteção de dados; (ii) investigar estratégias de governança para equilibrar eficiência operacional e

privacidade dos cidadãos; e (iii) explorar mecanismos de participação social no desenho e aceitação das tecnologias de segurança.

Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Abdali, A.-M. R., & Al-Tuma, R. F. (2019). Robust real-time violence detection in video using CNN and LSTM. *2nd Scientific Conference of Computer Sciences (SCCS)*.
2. Ahlgren, B., Hidell, M., & Ngai, E. C.-H. (2016). Internet of things for smart cities: Interoperability and open data. *IEEE Internet Computing*, 20(6), 52–56.
3. Alam, T. (2021). Cloud-based IoT applications and their roles in smart cities. *Smart Cities*, 4(3), 1196–1219.
4. Alsamhi, S. H., Ma, O., Ansari, M. S., & Gupta, S. K. (2019). Collaboration of drone and internet of public safety things in smart cities: An overview of QoS and network performance optimization. *Drones*, 3(1), 13.
5. Alsamhi, S. H., Ma, O., Ansari, M. S., & Almalki, F. A. (2019). Survey on collaborative smart drones and internet of things for improving smartness of smart cities. *IEEE Access*, 7(1), 128125–128152.
6. Alshawish, R. A., Alfagih, S. A. M., & Musbah, M. S. (2016). Big data applications in smart cities. *International Conference on Engineering & MIS (ICEMIS)*.
7. Araújo, A., et al. (2016). Emergency plans support systems: Integration of safety and security operational procedures. *11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*.
8. Arikuma, T., & Mochizuki, Y. (2016). Intelligent multimedia surveillance system for safer cities. *APSIPA Transactions on Signal and Information Processing*, 5(1), 3.
9. Bang, J., et al. (2019). AR/VR-based smart policing for fast response to crimes in safe city. *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)*.
10. Braun, T., et al. (2018). Security and privacy challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 39(1), 499–507.
11. Cacho, N., et al. (2016). A smart city initiative: The case of Natal. *IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*.
12. Carvalho, G. A., et al. (2018). Plataforma ROTA: Histórico, desafios e soluções para segurança pública em cidades inteligentes. *Anais do I Workshop Brasileiro de Cidades Inteligentes*.
13. Chang, J., et al. (2022). Gendering the smart city: A case study of Sejong City, Korea. *Cities*, 120(1), 103422.
14. Chui, K. T., Vasant, P., & Liu, R. W. (2019). *Smart city is a safe city: Information and communication technology-enhanced urban space monitoring and surveillance systems*. Elsevier.
15. Cilliers, L., & Flowerday, S. (2014). Information security in a public safety participatory crowdsourcing smart city project. *World Congress on Internet Security (WorldCIS 2014)*.
16. Civil, C., & Others. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Presidência da República.
17. Coelho, J., et al. (2016). ROTA: A smart city platform to improve public safety. In *New Advances in Information Systems and Technologies*.

18. Colla, M., & Santos, G. D. (2019). Public safety decision-making in the context of smart and sustainable cities. *Procedia Manufacturing*, 39(1), 1937–1949.
19. Dal Magro, D., & Fortes, V. B. (2021). Facial recognition in smart cities and the guarantee of the rights to privacy and personal data protection. *Brazilian Journal of International Law*, 18(1), 302.
20. Dameria, C., & Fuad, A. H. (2021). Enhancing female pedestrians' safety perceptions through the permeability of building frontages. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
21. Dizon, E., & Pranggono, B. (2022). Smart streetlights in smart city: A case study of Sheffield. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 13(63), 1–16.
22. Fernandez, Z. A. M., et al. (2020). Challenges of smart cities: How smartphone apps can improve the safety of women. *2020 4th International Conference on Smart Grid and Smart Cities (ICSGSC)*.
23. Ferreira, J. E., et al. (2017). Smart services: A case study on smarter public safety by a mobile app for the University of São Paulo. *IEEE SmartWorld Conference Proceedings*.
24. Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6th ed.). Atlas.
25. Granell, C., et al. (2020). Internet of things. In *Manual of Digital Earth*.
26. Hamada, H. H., & Nassif, L. N. (2018). Perspectivas da segurança pública no contexto de smart cities. *Perspectivas em Políticas Públicas*, 11(22), 189–213.
27. Hildmann, H., & Kovacs, E. (2019). Using UAVs as mobile sensing platforms for disaster response and public safety. *Drones*, 3(3), 59.
28. Jiang, M. (2020). An integrated situational awareness platform for disaster planning and emergency response. *IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*.
29. Jin, D., et al. (2016). Smart street lighting system: A platform for innovative smart city applications. *The Electricity Journal*, 29(10), 28–35.
30. Joh, E. E. (2019). Policing the smart city. *International Journal of Law in Context*, 15(2), 177–182.
31. Kapucu, N., & Haupt, B. (2016). ICT use for public safety in the United States. *Frontiers in Communication*, 1(1), 8.
32. Kawthalkar, I., et al. (2020). A survey of predictive crime mapping techniques for smart cities. *2020 National Conference on Emerging Trends on Sustainable Technology and Engineering Applications (NCETSTE)*.
33. Korać, P. (2021). Data (de)colonization: Case of the “Safe City” project in Belgrade.
34. Labib, N. S., et al. (2021). The rise of drones in IoT. *IEEE Access*, 9(1), 115466–115487.
35. Laufs, J., Borrión, H., & Bradford, B. (2020). Security and the smart city: A systematic review. *Sustainable Cities and Society*, 55(1), 102023.
36. Lima, F. S. de, & Marinho, E. (2017). Public security in Brazil. *Economia*, 18(1), 129–145.
37. Magrani, E. (2018). *A internet das coisas no Brasil*. FGV Editora.
38. Meijer, A., & Thaens, M. (2018). Quantified street. *Information Polity*, 23(1), 29–41.
39. Mendonça, M., et al. (2016). Improving public safety at fingertips. *IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*.
40. Mohanty, S. P., Choppali, U., & Kougianos, E. (2016). Smart cities and IoT. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 5(3), 60–70.
41. Munoz, V., Vallejo, M., & Aedo, J. E. (2021). Exploratory analysis of crime behavior in Medellín. *Sustainable Cities Latin America Conference (SCLA)*.
42. Ni Loideain, N. (2017). Cape Town as a smart and safe city. *International Data Privacy Law*, 7(4), 314–334.
43. Oliveira, C. S. de, et al. (2004). Violência e cidade. *O Público e o Privado*, 2(4), 87–101.

44. Oliveira, V. A. T., & Santos, G. D. (2019). IT acceptance in public safety. *Procedia Manufacturing*, 39(1), 1929–1936.
45. O'Malley, P., & Smith, G. J. D. (2022). Smart crime prevention? *Theoretical Criminology*, 26(1), 40–56.
46. Paasche, T. F., & Klauser, F. R. (2015). Surveillance and privacy. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 23(1), 727–732.
47. Rätty, T. D. (2010). Survey on contemporary remote surveillance systems. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C*, 40(5), 493–515.
48. Rivera, F. M. la, Matos, B. Á. E. Ç. A. de, & Lozano-Igual, V. (2021). Municipal IoT implementation strategy for Brasília. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 253(1), 451–462.
49. Samsudin, S., et al. (2021). Assessing safety level of UTM campus. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 46(1), 479–488.
50. Shenoy, M. V., et al. (2021). A holistic framework for crime prevention. *IEEE Access*, 9(1), 66188–66207.
51. Silva, P. I. M., Santos, V. M., & Nascimento, R. P. C. do. (2020). Systematic mapping of computational solutions. *Proceedings of the 10th EuroAmerican Conference on Telematics and Information Systems*.
52. Silva Veiga, C. C. P. da, & Santos Souza, J. dos. (2018). O conceito de segurança pública. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, 12(2), 48–65.
53. Spanhol, F. J., Lunardi, G. M., & Souza, M. V. de. (2016). *Tecnologias da informação e comunicação na segurança pública e direitos humanos*. Blucher.
54. Tavares, E. A. (2016). O aumento da criminalidade no Brasil. *Synthesis: Revista Digital FAPAM*, 7(1), 229–239.