

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CIDADES INTELIGENTES: RISCOS E BENEFÍCIOS DA INTEGRAÇÃO TECNOLÓGICA NO ESPAÇO URBANO¹

**Marco Antonio Compassi Brun², Cláudia Marília França Lima Marques³, Mariana
Emília Bandeira⁴, Natália Cerezer Weber⁵, Tamara Cossetim Cichorski⁶**

RESUMO

O presente trabalho visa analisar o acentuado processo de urbanização e a integração das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), principalmente os sistemas de inteligência artificial (IA), nas cidades. Parte da hipótese de que, embora a implementação de tais ferramentas permita aprimorar diversos campos, como a mobilidade urbana, a educação, a saúde, a infraestrutura, a segurança, entre outros. Sua aplicação depende de cautela e proteção prévia, com diretrizes delimitadoras, em ato colaborativo de supervisão e monitoramento dos governos locais, da sociedade e de terceiros interessados nos projetos. A partir disso, discorre-se acerca do papel da IA no desenvolvimento de cidades inteligentes. Demonstra-se, ainda, os efeitos e impactos decorrentes dos novos modelos de cidades e a crescente urbanização. Assim como as influências da IA para o alcance de inclusão e sustentabilidade nesse meio. Metodologicamente, trata-se de pesquisa exploratória, com procedimento hipotético-dedutivo, abordagem qualitativa e transdisciplinar e técnica de pesquisa de revisão bibliográfica.

Palavras-chave: IA. Cidades inteligentes. Urbanização. Acesso à cidade. Novas tecnologias

¹ Trabalho desenvolvido a partir do Programa de Pós-Graduação da Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (PPGD).

² Mestrando em Direitos Humanos do Programa de Pós-Graduação da Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (PPGD) com Bolsa Gratuidade (UNIJUI). Graduado em Direito pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Especialista em Proteção de Dados: LGPD & GDPR pela Fundação Escola Superior do Ministério Público e Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa. Endereço eletrônico: marcoantonio_brun@outlook.com.

³ Mestranda em Direitos Humanos pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI, Ijuí/RS, na Linha de Pesquisa I - Fundamentos e Concretização dos Direitos Humanos, com Bolsa Integral da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sob orientação da Professora Pós-Doutora Janaína Machado Sturza. Pós-graduada em Direito Penal pela Faculdade Dom Alberto, Santa Cruz do Sul/RS. Pós-graduada em Direito Civil também pela Faculdade Dom Alberto, Santa Cruz do Sul/RS. Graduada em Direito pela Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), Cruz Alta/RS. Integrante do grupo de pesquisa "Biopolítica e Direitos Humanos", cadastrado no CNPQ e vinculado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito, Mestrado e Doutorado da UNIJUI. E-mail: claufl1903@gmail.com.

⁴ Mestranda em Direitos Humanos no Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Direito da UNIJUI. Bolsista PROSUC/CAPES. Integrante do Grupo de Pesquisa Biopolítica e Direitos Humanos. Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: marianaebandeira@gmail.com.

⁵ Mestranda em Direitos Humanos pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Bolsista CAPES (2022). Bacharel em Direito pela UNIJUI (2021) e integrante do Grupo de Pesquisa em Direitos Humanos, Justiça Social e Sustentabilidade. Mestrado e Doutorado em Direitos Humanos (PPGDH). E-mail: natalia.weber@sou.unijui.edu.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2858669485010022>.

⁶ Mestranda em Direitos Humanos do Programa de Pós-Graduação da Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (PPGD) com Bolsa Gratuidade (UNIJUI). Especialista em Direito Imobiliário pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Graduada em Direito pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Endereço eletrônico: tamaracossetim@gmail.com.



ABSTRACT

The aim of this paper is to analyse the accentuated process of urbanization and the integration of new Information and Communication Technologies (ICTs), especially artificial intelligence (AI) systems, in cities. It starts from the hypothesis that, although the implementation of such tools makes it possible to improve various fields, such as urban mobility, education, health, infrastructure, security, among others. Their application depends on caution and prior protection, with delimiting guidelines, in a collaborative act of supervision and monitoring by local governments, society and third parties interested in the projects. We then discuss the role of AI in the development of smart cities. It also demonstrates the effects and impacts of new city models and growing urbanization. As well as the influences of AI in achieving inclusion and sustainability in this environment. Methodologically, this is exploratory research, with a hypothetical-deductive procedure, a qualitative and transdisciplinary approach and a bibliographic review research technique.

Keywords: AI. Smart cities. Urbanization. Access to the city. New technologies

INTRODUÇÃO

As civilizações contemporâneas têm experienciado movimentos transformadores nas últimas décadas. Processos acentuados de urbanização tornam os grandes centros cada vez mais lotados, enquanto as cidades buscam se adaptar às novas tecnologias, em uma sociedade constantemente conectada. Dentre as inovações, a inteligência artificial (IA) apresenta-se como um pedaço do futuro no presente, visto que possui capacidades disruptivas e consegue realizar tarefas, tomar decisões e expor respostas e soluções para problemas de modo célere e eficaz, na maioria das vezes.

Apesar disso, a utilização desarrazoada da IA, nas mais diversas áreas do conhecimento, tem exposto possíveis riscos aos usuários – diretos ou indiretos das máquinas – o que cria um alerta sobre o seu ambiente de atuação e os limites de sua aplicação. Desse modo, o desafio está na eliminação ou, ao menos, na mitigação de danos desses sistemas, a fim de torná-los seguros e benéficos para propiciar o desenvolvimento sustentável das cidades inteligentes e a inclusão e o acesso social.

A partir desse panorama, o problema que motivou essa pesquisa encontra-se expresso no seguinte questionamento: como utilizar a inteligência artificial no planejamento urbano para unir inovação social e inclusão nas cidades? Assim, em hipótese, compreende-se que a integração da IA nas cidades inteligentes deve ser realizada gradativamente, em colaboração

entre os governos locais, a sociedade e demais partes interessadas, como empresas do ramo tecnológico. Diante disso, com a ampla participação de todos os envolvidos, há de se definir diretrizes protetivas que permitam o uso da IA com proteção para, consequentemente, verificar o seu potencial no aprimoramento da mobilidade urbana, da saúde, da educação, da infraestrutura, do ambiente, entre outros temas fundamentais para as cidades.

O presente trabalho fixou, como objetivo geral, a intenção de analisar o papel da IA e das novas tecnologias no desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis. Enquanto o desenvolvimento do tema passa por dois momentos específicos. Isto é, o de compreender o processo de urbanização e os efeitos e impactos decorrentes das cidades inteligentes. Enquanto, na segunda parte, objetiva-se demonstrar as influências da inteligência artificial para o alcance de uma cidade com inclusão e sustentabilidade.

O trabalho não menciona os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) ou Agenda 2030 da ONU.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada é a de pesquisa exploratória, com método hipotético-dedutivo no procedimento, abordagem qualitativa e transdisciplinar, bem como revisão bibliográfica como técnica de absorção do conteúdo pesquisado.

O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Se as cidades mudam quando as sociedades mudam, pode-se dizer que o inverso também é verdadeiro, uma vez que a história permite observar naquelas a característica de constante transformação, como em toda a humanidade. Contudo, apesar das diferenças ao longo dos períodos registrados, desde a antiguidade até a contemporaneidade, a cidade tem sido fundamental para o desenvolvimento social, político, cultural, artístico e econômico no mundo (Schonardie; Canabarro; Ricotta, 2019, p. 122).

A cidade, desse modo, é representada pelo movimento. Por ser o local onde, segundo Rolnik (2004, p. 11-12), acontecem os encontros, os conflitos, os avanços, as negociações, a

violência – em suma, tudo. Com predominância recente do urbano sobre o campo, em um processo de acentuado preenchimento dos grandes centros com o objetivo de se acessar o novo e, sobretudo, de se estar atualizado em uma sociedade que progride tecnologicamente de maneira exponencial. O que torna esses espaços mais dinâmicos e mutáveis pelo tempo (Schonardie; Canabarro; Ricotta, 2019, p. 19).

As tendências sociais que refletem no contexto urbano são cada vez mais presentes em razão do processo de urbanização vivenciado, principalmente, no período contemporâneo. Fenômeno perceptível ao se considerar que 55% da população global, atualmente, reside em áreas urbanas. Com a expectativa de que esses dados alcancem um percentual de 68% de pessoas em 2050 (Herath; Mittal, 2022, p. 1). Em um movimento que é, sobretudo, concentrado em grandes centros, visto que em 2016 existiam pelo menos 31 megacidades com uma população maior que 10 milhões de pessoas. Total que deve chegar a 41 até o ano 2030 (Herath; Mittal, 2022, p. 1).

É nesse cenário, por conseguinte, que são desenvolvidas as cidades inteligentes⁷. Isto é, em meio ao processo de urbanização e a integração – que tem se tornado praticamente indissociável – da tecnologia na vida do ser humano e ao seu redor – no social. Assim, o constante uso de equipamentos como *smartphones*⁸, computadores, *smarwatches*⁹, assistentes virtuais, *chatbots*¹⁰ e outros dispositivos no cotidiano das pessoas, somados ao vínculo quase inseparável ao mundo virtual, representam um presente e um futuro multiconectado, de maneira ininterrupta e com presença nos mais variados setores da sociedade. Por consequência, isso impõe ao ambiente – à cidade – uma nova estrutura que esteja, da mesma forma, conectada com sua população.

Além disso, as cidades inteligentes pretendem melhorar os padrões de vida dos locais e atingir um desenvolvimento social, econômico e ambiental sustentável, a partir da utilização e da aplicação das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e de ferramentas baseadas em inteligência artificial (IA) (Bokhari; Myeong, 2022, p. 1). Dessa forma, trata-se, segundo Lee *et al.* (2022, p. 76), de uma iniciativa que visa solucionar os problemas e desafios

⁷ *Smart cities*, em inglês.

⁸ Telefones/celulares inteligentes, em português.

⁹ Relógios inteligentes, em português.

¹⁰ *Chatbots* são robôs que se utilizam de técnicas de IA a fim de se comunicar com humanos em plataformas digitais, como uma espécie de assistente ou atendente virtual.

urbanos contemporâneos, com o aprimoramento da capacidade coletiva de planejamento e resultado, entre o público e o ambiente construído.

Portanto, o aproveitamento tecnológico das cidades inteligentes não se limita à interconexão entre as pessoas e o espaço público. Isso porque abrange, também, o uso dessas ferramentas nas tomadas de decisão – apoiadas por máquinas de IA e pelo gerenciamento e análise de uma grande quantidade de dados (*big data*¹¹) – sobre a gestão e administração dos recursos da cidade (Bokhari; Myeong, 2022, p. 1). E, com isso, os mecanismos TIC são implantados para se obter uma operação mais eficiente dos equipamentos do meio urbano (Knebel; Fornasier; Borges, 2022, p. 218). Como com um sistema de energia via redes inteligentes, para unir acesso, produção e consumo planejadamente; mobilidade inteligente, a partir de informações sobre as condições de tráfego em tempo real; gestão de resíduos, para uma destinação consciente e sustentável (Knebel; Fornasier; Borges, 2022, p. 218); além de outras possibilidades.

A partir dessas perspectivas, Herath e Mittal (2022, p. 1) indicam que os projetos de cidades inteligentes passarão a ser adotados como padrão nos principais centros urbanos. Até mesmo como uma possível resposta aos impactos que a taxa elevada de urbanização deve causar no meio ambiente, na saúde, na produção de energia, na educação, no trabalho e na segurança das cidades (Herath; Mittal, 2022, p. 1). O que apenas reflete as mudanças dos paradigmas econômicos e políticos atuais e fazem com que aquele anseio de se acessar as metrópoles que antes era derivado de um capitalismo industrial, na busca por oportunidades de emprego, transforme-se na intenção de fazer parte da rede, da digitalização do mundo contemporâneo, em um sistema de capitalismo informativo (Knebel; Fornasier; Borges, 2022, p. 218).

A integração dos conceitos de inteligência tecnológica nas megacidades – ou cidades globais – pode, contudo, acentuar problemas já existentes, como a discriminação e as desigualdades no direito de acessar à cidade. Principalmente ao se automatizar decisões complexas e sensíveis e delegar aos dados e algoritmos o poder de projetar os caminhos considerados pela máquina como os mais adequados a se seguir no planejamento urbano. Esse cenário acarretaria dataísmo, o qual, de acordo com (Larsen, 2021, p. 350), refere-se ao estado social no qual as informações e os resultados extraídos de quantidades massivas de dados se

¹¹ *Big data* refere-se à análise massiva de dados, com processamento veloz e resultados efetivos, para percepções e deduções de padrões (Eschholz; Djabbarpour, 2017, p. 64).

sobrepõem ao pensamento, à razão e à emoção humana. O que implicaria, não apenas na perda de transparência e explicabilidade das autoridades públicas responsáveis, como também no favorecimento ao controle de narrativa e escolha por *big techs*¹², as quais detêm considerável domínio acerca dos dados produzidos e das novas tecnologias.

Essa estrutura baseada na indústria da informação, conforme Sassen (2010, p. 95), contribuiria “[...] para uma nova geografia de centralidade e marginalidade”, com a consequente reprodução de desigualdades. Principalmente em razão da concentração de poder econômico, no qual os centros urbanos e desenvolvidos passam a receber ainda mais investimentos, voltados à tecnologia e à infraestrutura, enquanto outras áreas metropolitanas de baixa renda são negligenciadas. Assim como com os trabalhadores, que em empregos cada vez mais especializados percebem rendas mais altas, enquanto operários “[...] com pouca ou média formação enxergam a sua afundar” (Sassen, 2010, p. 95).

Ademais, esse cenário reforçaria os muros invisíveis da cidade, com o afastamento de grupos minoritários e periféricos de uma participação efetiva na resolução dos problemas urbanos (Bauman, 2021, p. 34). E, por consequência, nesse contexto, os benefícios prometidos pelas cidades inteligentes se tornam seletivos, ou seja, uma exclusividade daqueles que já ocupavam as mais altas posições sociais, com boa qualidade de vida.

Apesar desses fatores, a implantação de sistemas automatizados baseados em IA continua a crescer substancialmente. E tais ferramentas já se comportam como uma das principais características de uma cidade inteligente (Bokhari; Myeong, 2022, p. 3). Sobre tudo em áreas de planejamento urbano, otimização, gerenciamento, tomada de decisões, análise, sensoriamento/monitoramento, classificação, previsão e visualização/comunicação (Hinojosa-Hinojosa; González-Cacho, 2023, p. 196). Desse modo, como apontam Herath e Mittal (2022, p. 1), projeta-se que, até 2025, a IA seja responsável por pelo menos 30% dos aplicativos operacionais das cidades inteligentes.

Nesse sentido, assim como nos mais diversos campos da sociedade, a IA passa a se integrar no cotidiano das cidades (Bokhari; Myeong, 2022, p. 1) e, com isso, se torna a realidade do presente e do futuro do meio urbano. O desafio, a partir disso, é alcançar uma utilização e aplicação de seus dispositivos de maneira segura, sustentável e democrática, com a ampliação

¹² Grandes empresas de tecnologia de informação e comunicação que dominam o mercado econômico, tais como: *Google, Apple, Meta, Microsoft e Amazon*.

do direito e do acesso à cidade. Sobretudo para grupos em situação de vulnerabilidade que, historicamente, foram isolados dos espaços públicos e das oportunidades das suas próprias cidades.

A ASCENSÃO DE MÁQUINAS INTELIGENTES E AS POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO NAS CIDADES

O Teste de Turing, nomeado em homenagem ao seu criador: Alan Turing, propôs nos anos 50 um caminho de se identificar se uma máquina poderia pensar e ser inteligente. A intenção seria de analisar se um programa de computador conseguiria ter êxito em um jogo de imitação. No qual seria submetido, junto de um ser humano, a responder a uma série de perguntas. O interrogador, em uma sala separada, após receber as respostas digitadas dos participantes, deveria identificar e diferenciar aquela de autoria do homem, daquela de autoria do robô (Turing, 1950, p. 433-434). Se incapaz de realizar a distinção, então – sugeriu Turing –, que a máquina deveria ser considerada um ente “pensante” – ou inteligente (Müller, 2023, p. 5).

Apesar de muitas décadas após o Teste de Turing e mesmo com o desenvolvimento tecnológico que permitiu alcançar de maneira prática sistemas de IA funcionais e com respostas eficientes, ainda é complexo definir se máquinas realmente conseguirão apresentar reações cognitivas, pensar e entender conteúdos, informações e obter conhecimento ou apenas simular o funcionamento do cérebro humano (Müller, 2023, p. 2). O que, nesse último caso, já acontece, mesmo que parcialmente. Segundo Aguirre-Celis e Miikkulainen (2023, p. 416), o atual estado da arte dos campos da IA, especialmente através do aprendizado de máquina¹³, demonstra o seu potencial de reprodução de algumas funções cerebrais para alcançar resultados em determinadas tarefas. Contudo, em processos não simultâneos, como acontece na mente das pessoas.

A condição inferior de mecanismos de IA em relação ao cérebro humano não significa que suas ferramentas, especialmente a partir de redes neurais artificiais, não consigam superar

¹³ *Machine learning*, em inglês. É um subcampo da inteligência artificial, no qual a máquina é treinada para inferir, determinar e reconhecer padrões dentro de uma grande quantidade de dados (Mourby; Cathaoir; Collin, 2021, p. 2; Nicholas, 2020, p. 714).

a capacidade do homem em certas atividades (Aguirre-Celis; Miikkulainen, 2023, p. 416). Sobretudo, no caso de funções repetitivas, como jogos, classificação de imagens e organização de documentos – para citar alguns. Nas quais a máquina absorve o máximo de dados possíveis e entrega soluções em desempenho eficaz e célere. Em razão disso, para Müller (2023, p. 6), a inteligência empregada na área da IA é instrumental, medida a partir das possibilidades de seus sistemas atingirem objetivos em uma ampla gama de ambientes.

Nesse sentido, o conceito de inteligência da máquina está relacionado com a sua aplicação e o seu ambiente. Assim, Müller (2023, p. 6) considera que ampliar e modificar o ambiente da IA, significa alcançar – ou tentar alcançar – mais inteligência. Processo que marca a história da humanidade e da criação da cultura no mundo, principalmente ao se levar em conta que os humanos não apenas mudaram o seu espaço ao redor, como também o moldaram de modo que, tanto social, quanto fisicamente, se possa atingir os objetivos nele. Para viajar, por exemplo, “[...] geramos estradas, carros com volantes, mapas, sinais de trânsito, planejamento de rota [...]”. Enquanto, atualmente, são os sistemas de IA que dão continuidade a esse desenvolvimento, com veículos autônomos, equipados com interfaces de computador, GPS, entre outros dispositivos tecnológicos (Müller, 2023, p. 6).

Desse modo, o uso da IA como implementação de projetos já em curso de cidades inteligentes, mostra-se como um passo natural da transformação do ambiente para melhorar a qualidade de vida e torná-la – ainda mais – conectada, sustentável e dinâmica. Para alcançar esse estado, no entanto, a aplicação de sistemas de IA depende da anulação – ou, quando impossível, da mitigação – de riscos que são frequentemente verificados em tais tecnologias. De acordo com Hinojosa-Hinojosa e González-Cacho (2023, p. 198), os principais problemas enfrentados nesses cenários são: a falta de neutralidade do algoritmo; o número limitado de beneficiados; a ausência de transparência e explicabilidade; e a frágil privacidade no uso de dados dos usuários.

A falta de neutralidade presente nas decisões automatizadas está intimamente ligada ao viés algorítmico, o qual ocorre sempre que uma máquina baseada em IA reproduz preconceitos, discriminações e segregações em suas respostas e soluções. Atos como esse, embora pareçam ir de encontro com a lógica da computação, ocorrem porque tanto os dados que alimentam o funcionamento dos sistemas, quanto os modelos matemáticos produzidos por programadores, foram gerados por humanos (Schwede, 2023, p. 36-37). Logo, carregam, em

seu conteúdo, as características e valores daqueles, inclusive os de cunho sexista, racista, xenofóbico – para citar alguns.

A utilização desarrazoada na tomada de decisões por máquinas pode, em razão do viés algorítmico, perpetuar preconceitos historicamente construídos nas sociedades (Cebral-Loureda; Rincón-Flores; Sanchez-Ante, 2023, p. 2). No caso de cidades inteligentes, um dos efeitos seria a exclusão acentuada de grupos periféricos e em situação de vulnerabilidade, como um retrato do que se observa nos centros urbanos. Diante disso, o segundo problema abordado por Hinojosa-Hinojosa e González-Cacho (2023, p. 198), ou seja, a limitação de beneficiados pela aplicação de novas tecnologias, torna-se uma consequência do primeiro. Posto que, baseada em dados enviesados, a própria IA intensificaria as desigualdades sistêmicas das civilizações contemporâneas.

O controle de danos decorrentes da IA encontra dificuldades, também, nos limites delineados para a alimentação de dados em máquinas, visto que não devem ultrapassar – direta ou indiretamente – a privacidade dos usuários. Inclusive, no espaço público da cidade, como com sistemas de reconhecimento facial ou rastreadores, ferramentas que já demonstraram potencial lesivo, especialmente por falhas tecnológicas ou por histórico preconceituoso (Estadão, 2023). Problemática acentuada em razão da opacidade das decisões e previsões por robôs, sobretudo quando em alto desempenho, uma vez que quanto maior a sua precisão, menor a sua transparência e explicabilidade (Hinojosa-Hinojosa; González-Cacho, 2023, p. 198). Fenômeno denominado de problema da caixa preta¹⁴.

As ameaças apresentadas, contudo, não devem servir como barreiras contra o praticamente inevitável avanço da IA que, gradualmente, será integrada às cidades inteligentes, dado o seu potencial disruptivo de realizar tarefas e tomar decisões com celeridade e eficiência. No entanto, a ciência sobre possíveis perigos decorrentes da aplicação das novas tecnologias visa alertar planejadores urbanos, governos locais, pesquisadores, partes interessadas no meio urbano e, principalmente, as *big techs* e programadores que fornecem sistemas IA, acerca da responsabilidade de manejar tais ferramentas (Hinojosa-Hinojosa; González-Cacho, 2023, p. 207).

¹⁴ *Black box problem*, em inglês.

Dessa forma, depreende-se que a instalação de máquinas inteligentes no espaço urbano, sobretudo daquelas que exercem atividades mais complexas e que desempenham papel importante na tomada de decisão, deve estar adequada, previamente, com as diretrizes de segurança e supervisionamento. Nesse caso, inclui-se a análise de transparência, em todas as etapas de criação e desenvolvimento, além da conferência dos dados utilizados para o funcionamento de determinado dispositivo. Em situações como essa, Hinojosa-Hinojosa e González-Cacho (2023, p. 207) sugerem que sistemas opacos devem ser evitados e que o monitoramento precisa ser constante, mesmo após a sua implementação. Além disso, compete aos representantes públicos atuarem ao lado de especialistas e acadêmicos da área para construir regulamentações ético-jurídicas, especialmente para determinar o tipo de aplicação de IA possível na cidade e os seus respectivos limites.

Com uma arquitetura sólida, protetiva e preventiva em relação aos riscos produzidos pela IA, suas ferramentas se tornam aliadas significativas dos projetos de cidades inteligentes. Isso se aplica, conforme expõem Herath e Mittal (2022, p. 4), para o aprimoramento da mobilidade urbana, com rede de gerenciamento de tráfego, veículos autônomos e rotas planejadas em tempo real, para evitar, por exemplo, engarrafamentos no trânsito; da educação, com salas de aula expandidas para espaços virtuais e mecanismos de aprendizagem adaptados para alunos com necessidades especiais; e do sistema de saúde, com monitoramento de pacientes, previsões pandêmicas, registros de saúde eletrônicos, bem como consultas via telemedicina. Esses benefícios, todavia, devem ser considerados de maneira sustentável, especialmente com o ambiente urbano. Tecnologias inteligentes podem auxiliar nesse sentido, com análise da qualidade do ar, do clima, também com gerenciamento inteligente de resíduos, de água e de energia elétrica – para citar alguns.

Ademais, além da sustentabilidade, é necessário que essas vantagens sejam pensadas a partir do princípio da inclusão e do direito e acesso à cidade. Isso significa que o desenvolvimento de tornar o meio urbano inteligente deve ter como objetivo central recuperar grupos minoritários e em situação de vulnerabilidade que, historicamente, foram afastados e expulsos do espaço público. Dessa forma, é preciso conceber a IA por uma visão inerentemente multidisciplinar (Luusua *et al.*, 2022, p. 1043), com aspectos colaborativos entre os governos locais, as comunidades e demais partes interessadas – como empresas envolvidas nos projetos. Esses fatores possibilitam, de acordo com Bokhari e Myeong (2022, p. 4-5), parcerias público-

privadas e, essencialmente, a contribuição da sociedade no processo geral de tomada de decisão, com a participação ativa da população, ainda que pela via digital.

Nesse sentido, mostra-se fundamental que a IA seja utilizada para impulsionar, também, a governança, com políticas públicas e democracia virtual; a infraestrutura urbana, com ruas, casas, edifícios, praças, policiamento e segurança em geral inteligentes; e a economia, para unir inovação, qualidade de vida e sustentabilidade, com auxílios que permitam o alcance de cidadãos, mesmo com recursos escassos (Herath; Mittal, 2022, p. 4). Práticas que, uma vez combinadas, garantem – ainda que parcialmente – um desenvolvimento tecnológico para a cidade, ao passo em que atenuam, gradativamente, a falta de participação de grupos excluídos e as desigualdades que continuam presentes nesses espaços.

A cidade, assim como a tecnologia, está em movimento constante e isso faz com que ambos tenham de se adaptar para possibilitar o progresso civilizatório de uma sociedade cada vez mais conectada. No atual cenário, sistemas como a IA representam uma parcela do futuro no presente ao proporcionarem vantagens em vários campos do conhecimento e do cotidiano das pessoas, com desempenho que – em certos casos – supera o do ser humano. Isso faz com que suas ferramentas sejam integradas ao contexto urbano, cada vez mais dominante em relação ao rural.

Entretanto, o uso de novas tecnologias no planejamento de cidades inteligentes, principalmente com a IA, requer cautela, segurança, planos de prevenção e uma arquitetura sólida de diretrizes e regulamentações ético-jurídicas que assegurem um funcionamento vantajoso e benéfico, sem a produção de efeitos deletérios já observados nas máquinas. Para isso, portanto, é fundamental que essa integração entre cidade e IA ocorra de forma monitorada e controlada, em ato de cooperação entre governos locais, cidadãos e demais interessados. Com o objetivo de avançar, mas também de incluir, com a ampliação do acesso justamente àqueles que mais precisam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa abordou sobre o recente fenômeno das cidades inteligentes, que unem a realidade de um processo de urbanização acentuado, principalmente nos grandes centros, e as novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), que ganham cada vez

mais notoriedade no cotidiano social, sobretudo, as máquinas baseadas em IA. Porém, é imprescindível que a integração entre robôs e o espaço urbano seja realizado de maneira cautelosa e com uma série de garantias e proteções prévias, como transparência, privacidade, explicabilidade, análise no conteúdo dos dados utilizados – para citar alguns. Do contrário, decisões automatizadas e outras práticas da IA podem – e devem – reproduzir cenários de desigualdades, discriminações e exclusões, historicamente perpetuados nas civilizações.

A partir disso, realizadas as análises e o questionamento central, concluiu-se pela confirmação da hipótese. Isto é, a implementação da IA como meio de aprimorar as cidades inteligentes mostra-se vantajosa na medida em que tais ferramentas possibilitam realizar tarefas e resolver problemas como mobilidade, saúde, educação, infraestrutura e sustentabilidade, além de outros, de maneira célere e eficiente. Para isso, no entanto, é necessário que haja planejamento e monitoramento integral desses sistemas, com colaboração entre governos locais, a população e empresas envolvidas nos projetos urbanos, a fim de que sejam alinhadas diretrizes para delinear o campo de atuação da IA e os limites de sua aplicação.

Por fim, apesar de a presente pesquisa ter abrangido pontos fundamentais sobre cidades inteligentes, urbanização e IA, cumpre frisar que o tema está longe de ser esgotado, tanto que existem limitações quantitativas e qualitativas nas abordagens. Desse modo, imprescindível que os tópicos aventados e outros de semelhante natureza sejam enfrentados com análises e estudos posteriores por pesquisadores da área, a fim de trazer contribuições satisfatórias para o avanço do direito e do acesso à cidade em uma sociedade cada vez mais digital.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE-CELIS, N.; MIIKKULAINEN, R. What AI can do for Neuroscience: understanding how the brain represents word meanings. *In*: CEBRAL-LOUREDA, M.; RINCÓN-FLORES, E. G.; SANCHEZ-ANTE, G. **What AI can do: strengths and limitations of artificial intelligence**. Boca Raton: CRC Press, 2023. Cap. 20.

BAUMAN, Z. **Confiança e medo na cidade**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2021.

BOKHARI, S. A. A.; MYEONG, S. Use of artificial intelligence in smart cities for smart decision-making: a social innovation perspective. **Sustainability**, Basel, 14, n. 620, 2022. 1-17. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/2/620>. Acesso em: 12 ago. 2023.

CEBRAL-LOUREDA, M.; RINCÓN-FLORES, E. G.; SANCHEZ-ANTE, G. **What AI can do: strengths and limitations of artificial intelligence**. Boca Raton: CRC Press, 2023.

ESCHHOLZ, S.; DJABBARPOUR, J. Big data and scoring in the financial. **SpringerBriefs in Law - Big data in context: legal, social and technological insights**, Cham, 2017. 63-71. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-62461-7>. Acesso em: 02 abr. 2023.

ESTADÃO. Reconhecimento facial e o racismo na segurança pública do País. **Estadão**, 2023. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/compartilhando-o-caminho/reconhecimento-facial-e-o-racismo-na-seguranca-publica-do-pais/>. Acesso em: 18 ago. 2023.

HERATH, H. M. K. M. B.; MITTAL, M. Adoption of artificial intelligence in smart cities: a comprehensive review. **International Journal of Information Management Data Insights**, [S.l.], 2, n. 1, 2022. 1-21. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667096822000192?via%3Dihub>. Acesso em: 12 ago. 2023.

HINOJOSA-HINOJOSA, K.; GONZÁLEZ-CACHO, T. The dark side of smart cities. In: CEBRAL-LOUREDA, M.; RINCÓN-FLORES, E. G.; SANCHEZ-ANTE, G. **What AI can do: strengths and limitations**. Boca Raton: CRC Press, 2023.

KNEBEL, N.; FORNASIER, M. D. O.; BORGES, G. S. Cidades inteligentes, direitos humanos e sustentabilidade social. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, Belo Horizonte, 19, n. 43, 2022. 215-239. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/165341>. Acesso em: 12 ago. 2023.

LARSEN, M. Toward a dataist future: tracing Scandinavian posthumanism in real humans. **AI & Society**, London, n. 38, 2021. 349-361. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-021-01296-9>. Acesso em: 25 jul. 2023.

LEE, J. et al. Smart city as a social transition towards inclusive development through technology: a tale of four smart cities. **International Journal of Urban Sciences**, 27, 2022. 75-100. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/12265934.2022.2074076>. Acesso em: 12 ago. 2023.

LUUSUA, A. et al. Urban AI: understanding the emerging role of artificial intelligence. **AI & Society**, London, 38, 2022. 1039-1044. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-022-01537-5>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MOURBY, M.; CATHAOIR, K. Ó.; COLLIN, C. B. Transparency of machine-learning in healthcare: the GDPR & European health law. **Computer Law & Security Review**, Amsterdã, v. 43, p. 1-14, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267364921000844>. Acesso em: 06 mar. de 2022.

MÜLLER, V. C. Philosophy of AI: a structured overview. In: SMÜHA, N. **Cambridge handbook on the law, ethics and policy of Artificial Intelligence**. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. p. 1-24.

NICHOLAS, G. Explaining Algorithmic Decisions. **Georgetown Law Technology Review**, Washington D.C., v. 4, n. 2, p. 711-730, 2020. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3523456. Acesso em: 30 mar. 2022.

ROLNIK, R. **O que é cidade**. 3ª. ed. São Paulo: Brasiliense, 2004.

SASSEN, S. A cidade global: recuperando o lugar e as práticas sociais. In: SASSEN, S. **Sociologia da globalização**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SCHONARDIE, E. F.; CANABARRO, I. D. S.; RICOTTA, G. **Múltiplos olhares sobre as cidades**: controle social, memória e direitos humanos. 2ª. ed. Santa Cruz do Sul: Essere nel Mondo, 2019.

SCHWEDE, M. A. **Inteligência artificial tendenciosa**: discriminação racial pelo viés algorítmico. Londrina: Thoth, 2023.

TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. **Mind: a quarterly review of psychology and philosophy**, v. LIX, n. 236, p. 433-460, 1950. Disponível em: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>. Acesso em: 03 nov. 2020.