



Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes

Technical and Scientific Journal Green Cities

ISSN 2317-8604 Suporte Online / Online Support

Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English/- Vol. 13, N. 47, 2025

Inteligência Artificial e Paisagem Urbana: reflexões críticas e aplicações

Carlos Quedas Campoy

Professor Doutor, Universidade São Judas Tadeu, Brasil

prof.carloscampoy@usjt.br

ORCID 0000-0002-2692-6237

Amanda Maria Rabelo Souza

Doutoranda, Universidade São Judas Tadeu, Brasil

amanda.rabelo@ulife.com.br

ORCID 0000-0003-1536-7668

Cleide Izidoro

Doutoranda, Universidade São Judas Tadeu, Brasil

cleide.izidoro@ulife.com.br

ORCID 0009-0002-6089-8062



Inovação Artificial e Paisagem Urbana: reflexões críticas e aplicações

RESUMO

Objetivo: Analisar o uso da inteligência artificial analítica e generativa no planejamento e gestão da paisagem urbana, avaliando seus limites, potencialidades e implicações teóricas e práticas.

Metodologia: Revisão teórica fundamentada nas epistemologias críticas do urbanismo, associada aos protocolos do Design Science Research e a experimentos práticos em dois territórios da cidade de São Paulo, utilizando os softwares Roboflow e ChatGPT.

Originalidade/relevância: O estudo preenche um gap teórico e prático sobre inteligência artificial aplicada ao urbanismo, abordando criticamente suas dimensões epistêmicas, sociotécnicas e éticas, ainda pouco exploradas.

Resultados: A dimensão analítica apresentou bons resultados na leitura de elementos físicos e abstratos. A generativa retornou propostas parciais, com acertos pontuais e erros relevantes, exigindo alta supervisão humana.

Contribuições teóricas/metodológicas: Síntese convergente de conceitos, estruturação de uma metodologia replicável e avanço na discussão dos limites da inteligência artificial no urbanismo.

Contribuições sociais e ambientais: Redesenhos das paisagens urbanas conforme parâmetros das cidades humanizadas e resilientes.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Paisagem generativa. Planejamento e gestão.

Artificial Intelligence and Urban Landscape: critical reflections and applications

ABSTRACT

Objective: To analyze the use of analytical and generative artificial intelligence in urban landscape planning and management, evaluating its limits, potentialities, and theoretical and practical implications.

Methodology: Theoretical review based on the critical epistemologies of urbanism, associated with the Design Science Research protocols and practical experiments in two territories of the city of São Paulo, using Roboflow and ChatGPT software.

Originality/Relevance: The study fills a theoretical and practical gap on artificial intelligence applied to urbanism, critically addressing its epistemic, sociotechnical, and ethical dimensions, still little explored.

Results: The analytical dimension showed good results in reading physical and abstract elements. The generative dimension returned partial proposals, with accurate points and relevant errors, requiring high human supervision.

Theoretical/Methodological Contributions: Convergent synthesis of concepts, structuring of a replicable methodology, and advancement in the discussion of the limits of artificial intelligence in urbanism.

Social and Environmental Contributions: Redesigns of urban landscapes according to the parameters of humanized and resilient cities.

KEYWORDS: Artificial Intelligence. Generative landscape. Planning and management.

Inteligencia Artificial y Paisaje Urbano: reflexiones críticas y aplicaciones

RESUMEN

Objetivo: Analizar el uso de la inteligencia artificial analítica y generativa en la planificación y gestión del paisaje urbano, evaluando sus límites, potencialidades e implicaciones teóricas y prácticas.

Metodología: Revisión teórica fundamentada en las epistemologías críticas del urbanismo, asociada a los protocolos del Design Science Research y a experimentos prácticos en dos territorios de la ciudad de São Paulo, utilizando los softwares Roboflow y ChatGPT.



Originalidad/Relevancia: El estudio llena un vacío teórico y práctico sobre la inteligencia artificial aplicada al urbanismo, abordando críticamente sus dimensiones epistémicas, sociotécnicas y éticas, aún poco exploradas.

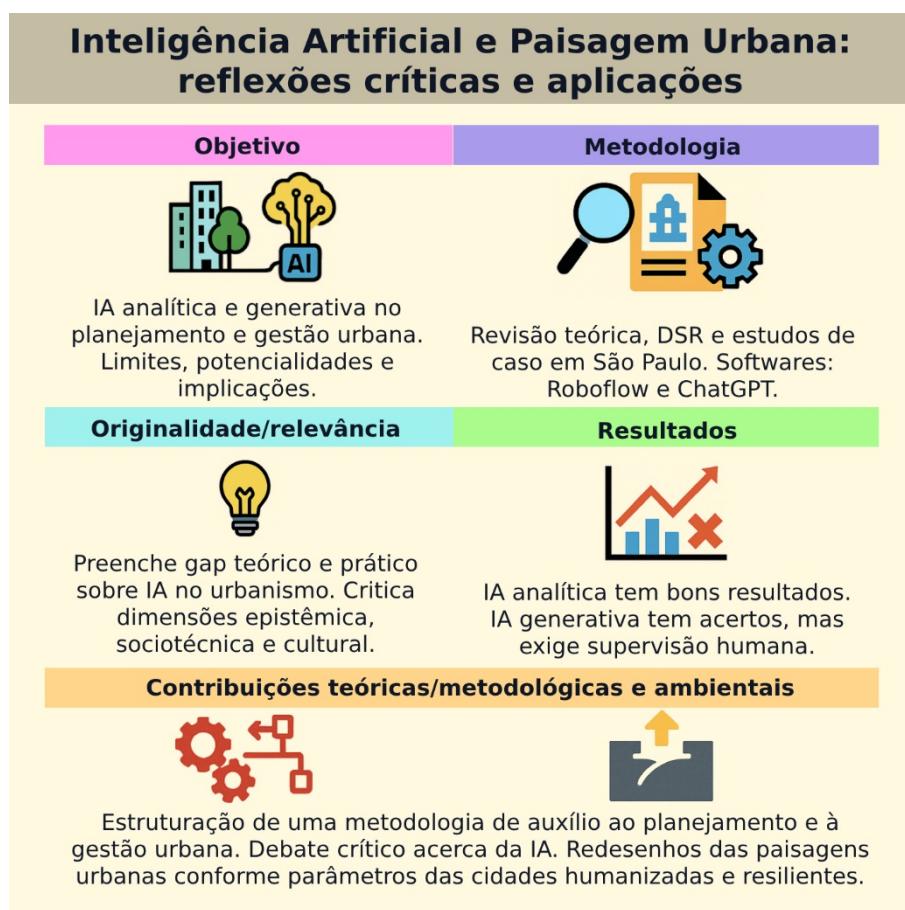
Resultados: La dimensión analítica presentó buenos resultados en la lectura de elementos físicos y abstractos. La generativa devolvió propuestas parciales, con aciertos puntuales y errores relevantes, exigiendo alta supervisión humana.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas: Síntesis convergente de conceptos, estructuración de una metodología replicable y avance en la discusión de los límites de la inteligencia artificial en el urbanismo.

Contribuciones Sociales y Ambientales: Rediseños de los paisajes urbanos conforme a los parámetros de las ciudades humanizadas y resilientes.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial. Paisaje generativo. Planificación y gestión.

RESUMO GRÁFICO





1 INTRODUÇÃO

A paisagem urbana, além da dimensão física, é expressão sensível e dinâmica das camadas sociais, econômicas, históricas, culturais, sustentáveis e políticas interdependentes, que impulsionam e transformam as relações espaciais de poder, de direito e de práticas cotidianas. No entanto, no século XXI, segue atravessada por transformações negativas: desenvolvem-se a homogeneização, a mercantilização, a gentrificação e outras formas de segregação socioespacial; a preterição e precarização da mobilidade urbana coletiva; a poluição atmosférica e hídrica; a impermeabilização do solo; as ilhas de calor; entre outros problemas (Carlos, 1992; Gehl, 2013; Harvey, 2014; Jacobs, 2011; Lefebvre, 2001; Lynch, 1997; Nelo; Silva; Ribeiro, 2024; Rogers, 2016; Rolnik, 2019; Santos, 2023; Silva; Câmara; Duarte, 2025).

O planejamento e a gestão (longo e curto prazos) – indissociáveis, pois um regula e orienta o outro –, pelo caminho contrário aos problemas mencionados no parágrafo anterior, encontram suportes nas dimensões objetivas e qualitativas do conceito de cidade humanizada e resiliente (Gehl, 2013; Harvey, 2014; Jacobs, 2011; Rogers, 2016; Santos, 2023).

Nesse sentido, a inteligência artificial analítica e generativa tem emergido como alternativa para auxiliar a pensar, gerir e transformar beneficamente a paisagem urbana (Bernstein, 2022; Han *et al.*, 2025; Leach, 2025; Summerfield, 2025). Insere-se nas metodologias *Smart Cities* (Cidades Inteligentes) e *City Information Modeling* (CIM), ou Modelagem da Cidade por Informação (Batty *et al.*, 2012; Gil, 2020; Han *et al.*, 2025; Kosowatz, 2020; Townsend, 2013).

Nesse contexto tecnológico, existem experiências de natureza teórica e conceitual, como os projetos Sidewalk Toronto (Eukliadias, 2024) e UrbanGAN (Quan, 2022), mas também os trabalhos artísticos de Refik Anadol (2021). Contudo, as cidades de Copenhague, Singapura e Barcelona (Han *et al.*, 2025), assim como São Paulo, Rio de Janeiro e Vitória, revelam exemplos do que já tem sido realizado quanto ao emprego da inteligência artificial analítica, para identificar instâncias urbanas e processar grandes volumes de informações (CNN Brasil, 2024; Kosowatz, 2020). Dados de câmeras e sensores agilizam a gestão de mobilidade, os recursos hídricos, a energia, a segurança e a infraestrutura socioambiental.

A inteligência artificial generativa, dependente do tratamento analítico dos dados, pode revolucionar exponencialmente o planejamento e a gestão urbana. Parte desse potencial é latente, pois se carece de amostragem estatística de aplicações bem-sucedidas. Essa revolução é direcionada às simulações de cenários, aos protótipos urbanos e aos redesenhos de espaços públicos orientados pelos critérios da cidade humanizada e resiliente, mas convergindo para o conceito sociotécnico de paisagem generativa (Han *et al.*, 2025; Huang *et al.*, 2024).

Paisagem generativa se refere à associação com algoritmos evolutivos, design paramétrico e Sistemas Generativos para criar, simular e otimizar o planejamento e a gestão de paisagens urbanas de forma responsiva e adaptativa, desde os pontos de vista climático e socioeconômico, principalmente. A partir de grandes volumes de dados (ambientais, sociais e espaciais), essa abordagem abandona a estaticidade da representação digital da paisagem para torna-la um sistema computável dinâmico e coevolutivo, ou cocriado entre humanos e máquinas (Batty *et al.*, 2012; Gil, 2020; Han *et al.*, 2025; Huang *et al.*, 2024).



Considerando os pontos levantados, mas também pensando na realidade projetiva brasileira, que muitas vezes carece de recursos financeiros e técnicos no campo da computação avançada, configuram-se algumas perguntas centrais neste artigo: seria possível trabalhar com softwares gratuitos e com interface facilitada? Esses programas são capazes de identificar alguns daqueles quesitos sensíveis da paisagem urbana, assim como aqueles problemas e gerar cenários ou redesenhos plausíveis de espaços públicos, de acordo com os conceitos de cidades humanizadas e resilientes? Quanto há de autonomia para a máquina e quais são as implicações?

Na tentativa de responder às questões centrais, fazem-se necessários alguns experimentos de caráter prático, ademais para tentar validar as aplicações, assim como para contribuir com o preenchimento daquela lacuna referente à amostragem estatística da paisagem generativa. Elege-se duas localidades da cidade de São Paulo, cujas características opostas são parâmetros de controle metodológico: a Avenida Rebouças, próximo à Praça Portugal (bairro Pinheiros), e a Rua Severina Leopoldina de Sousa (bairro São Miguel Paulista). O primeiro local é valorizado comercialmente, tem arborização e alto índice de desenvolvimento humano. O segundo apresenta baixo desenvolvimento, pouca arborização e é um dos distritos mais quentes da cidade (CGE, 2025; IBGE, 2021; INMET, 2025).

2 OBJETIVOS

Procurando algumas respostas para as perguntas centrais, investiga-se a emergência da inteligência artificial (analítica e generativa) como meio produtivo, mas também como forças epistêmica, sociotécnica e cultural no urbanismo. A tecnologia envolvida pode reconfigurar os métodos de planejamento e os modos de produzir conhecimento, projetar e habitar as cidades (Batty *et al.*, 2012; Gil, 2020; Han *et al.*, 2025; Summerfield, 2025; Townsend, 2013).

Busca-se incentivar e tornar acessível o debate crítico sobre inteligência artificial aplicada ao planejamento de espaços públicos. Aprofunda-se alguns conceitos e reflexões anunciadas, ademais como fundamento para analisar os experimentos práticos.

Estrutura-se uma metodologia, para que outros arquitetos urbanistas utilizem a inteligência artificial, assumindo que exista tal demanda ou vontade deliberante. Emprega-se ferramentas disponíveis e acessíveis tecnicamente para o grande público, formado por profissionais que não são necessariamente experientes no campo da informática aplicada.

3 METODOLOGIA

A abordagem teórica e conceitual se desenvolve por revisão bibliográfica (Lakatos; Marconi, 2019). A dimensão prática e a estruturação da metodologia de auxílio ao planejamento e gestão urbana são elaboradas pelos protocolos do *Design Science Research* (Dresch; Lacerda; Antunes Junior, 2020), que também organizam verificações e validações futuras. Os protocolos sequenciais são: circular uma ou mais questões de ordem prática; analisar o contexto e as partes envolvidas; aprofundar o tema; invenção de processo inovador para geração de um ou mais artefatos; implementação de testes; e reflexões sobre aplicabilidade e contribuições.



Utilizam-se os softwares gratuitos: Roboflow e ChatGPT. Com interfaces facilitadas, ambos são capazes de desempenhar funções analíticas de identificação de instâncias (elementos presentes na paisagem urbana). O Chat GPT também é capaz de gerar novas propostas espaciais, cuja plausibilidade é validada pelo conjunto teórico da literatura estudada.

Apesar de a cidade de São Paulo ter o Programa Smart Sampa, que contém centenas de câmeras de monitoramento de segurança, de mobilidade urbana e de identificação de vulnerabilidades, os dados são exclusivos da Secretaria de Segurança Pública. Dessa forma, os estudos práticos contam com imagens provenientes do Google Maps, para simular as cenas de câmeras de monitoramento e alguns dados oriundos de sensores.

4 APROXIMAÇÃO TEÓRICA E CONCEITUAL

Quanto ao conceito de paisagem urbana, Henry Lefebvre (2001) destaca tensões da produção social, carregando as marcas das relações de poder, das disputas simbólicas e dos processos históricos. Essa perspectiva dialética a posiciona como palco ativo das práticas sociais.

Milton Santos (2023) entende a paisagem como articulações entre herança ativa, expressão visível dos objetos técnicos e das ações humanas, resultado das relações entre os circuitos econômicos hegemônicos e os de sobrevivência. Ana Fani Alessandri Carlos (1992) identifica uma mediação entre forma, processo e conteúdo, em que as transformações materiais dependem das sociais. Ademais, comprehende a paisagem urbana como produto da ação dialética entre agentes, escalas e processos, profundamente atravessada pela lógica do capital, pelas dinâmicas do Estado e pelas resistências dos sujeitos (Carlos; Sousa; Sposito, 2011).

Kevin Lynch (1997) enfatiza a experiência perceptiva, sendo estruturada por elementos que conferem legibilidade, como marcos, percursos, bordas, nós e bairros. Essa dimensão se vincula à defesa de uma cidade mais viva, humana, diversa e interativa proposta por Jane Jacobs (2011). Jan Gehl (2013) complementa que a qualidade perceptiva da paisagem se mede pela capacidade de acolher encontros, caminhabilidade e experiências sensoriais.

Richard Rogers (2016) sublinha os princípios de sustentabilidade, indicando densidade equilibrada de uso misto e espaços públicos inclusivos, capazes de responder aos desafios ambientais e sociais contemporâneos. David Harvey (2014) aponta que a paisagem urbana é produto da lógica do capital, sobretudo da financeirização dos espaços, o que se materializa em processos de gentrificação, segregação socioespacial e banalização estética. Nesse sentido, Raquel Rolnik (2019) complementa ao denunciar como a mercantilização da cidade transforma a paisagem em ativo financeiro, aprofundando desigualdades e fragilizando o direito à cidade.

A paisagem urbana se configura, portanto, por uma complexidade própria, em que múltiplas variáveis e camadas físicas e abstratas se inter-relacionam de formas dinâmicas, não-lineares e com pesos ou desdobramentos distintos. Em certo sentido, tem-se *sistemas caóticos* (Gleick, 1987; Taleb, 2021), cuja leitura e previsibilidade – importantes para o planejamento e a gestão das cidades –, são inversamente proporcionais ao período analisado.

Com sobreposições pelo sentido positivo, a cidade humanizada prioriza a escala humana, promovendo caminhabilidade, diversidade de usos e interação social. Aspectos que se



traduzem por meio de ruas ativas, praças acessíveis e ambientes que favorecem o encontro e o bem-estar (Gehl, 2013; Jacobs, 2011). A cidade resiliente se adapta, resiste e se recupera frente a choques ambientais, sociais e econômicos, incorporando na paisagem soluções sustentáveis, como infraestrutura verde, drenagem sustentável, mobilidade de baixo carbono e inclusão social, reduzindo vulnerabilidades e desigualdades (Harvey, 2014; Huang *et al.*, 2024; Rogers, 2016; Santos, 2023). Assim, ambos dialogam diretamente com uma paisagem urbana, que promove uma negociação democrática de escolhas sociopolíticas, ecológicas e culturais.

Conforme os autores, aqui pesquisados, a experiência acumulada, a sensibilidade e a intuição humanas são necessárias para lidar com a complexidade e a transversalidade de temas pertinentes ao planejamento e à gestão dos espaços públicos. Portanto, não se tratam apenas de quesitos técnicos quantitativos e computáveis.

No que se refere à inteligência artificial, adicionam-se algumas explicações acerca da dimensão analítica. A partir dos marcos teóricos da visão computacional e da performatividade, os modelos algorítmicos, os sensores e as plataformas digitais integradas representam, como também reproduzem aquilo que é computável da realidade urbana e auxiliam a direcionar os fluxos e as políticas (Bernstein, 2022; Campo, 2022; Leach, 2025; Nicolelis, 2023, 2025). Em termos de técnicas e operações, essas representações e reproduções podem ser desenvolvidas por segmentação de instâncias, semântica e panóptica (Mohammed; Ralescu, 2024).

A segmentação de instâncias tem como foco a detecção e a quantificação precisa de cada objeto presente na cena. A segmentação semântica promove um agrupamento visual de categorias de objetos. A segmentação panóptica combina os princípios das duas primeiras, porém, por ser mais avançada, é de difícil manuseio e requer grande poder de processamento. Desde o ponto de vista da praticidade e da acessibilidade às ferramentas Roboflow e Chat GPT, o interesse deste artigo se volta para a segmentação de instâncias.

Contudo, em razão do sistema multimodal do Chat GPT – formado por texto, imagem, áudio e vídeo –, a dimensão analítica ou a visão computacional pode ser estendida para além do que é identificável nas cenas (externalidade) (Wang *et al.*, 2024). *Large Language Model* (LLM) (Grande Modelo de Linguagem) pode acessar certas bases de conhecimentos e avançar novas conexões entre informações gráficas e textuais, por intermédio de regras paramétricas geradoras, recursivas e iterativas (Bernstein, 2022; Leach, 2025; Summerfield, 2025).

A paisagem gerativa, com base na inteligência artificial, mas também articulando os conceitos de *city as a computation* (cidade como computação) e design computacional ecológico (Batty *et al.*, 2012; Gil, 2020; Kosowatz, 2020), não é apenas direcionada para gerar soluções espaciais. Tem-se também um sistema dinâmico que processa informações em tempo real, busca padrões atuais e preditivos, incorpora *feedbacks* ambientais, sociais e econômicos e pode retroalimentar tomadas de decisões. Portanto, reforça-se a interdependência entre planejamento e gestão do espaço público; e entre inteligência artificial analítica e geradora.

A paisagem gerativa assume, portanto, quatro funções convergentes: produtiva, epistêmica, sociotécnica e cultural. Como explicitado, a função de meio produtivo está teórica e praticamente orientada para a leitura e interpretação do espaço público, como também para a proposição de intervenções. A função e força epistêmica é capaz de alterar os paradigmas na



produção de novos conhecimentos sobre as interações espaciais e suas externalidades. Ferramentas de inteligência artificial auxiliam a reduzir a complexidade na identificação de padrões (atuais e preditivos), dentro de espaços de *alta dimensionalidade* (Gorban; Makarov; Tyukin, 2020), que são extremamente difíceis, ou até impossíveis, para seres humanos desempenharem rapidamente (Batty *et al.*, 2012; Gil, 2020; Townsend, 2013).

Na função sociotécnica, a paisagem generativa reorganiza operacionalmente as relações entre atores urbanos – governos, cidadãos, empresas e infraestruturas –, mediando processos de tomada de decisão, governança, participação social e gestão urbana em tempo real (Batty *et al.*, 2012; Huang *et al.*, 2024). Rompe-se a visão determinista ou meramente estética da paisagem urbana, deslocando-a para um regime tecnopolítico, no qual humanos e máquinas cocriam ambientes urbanos adaptativos, sensíveis e regenerativos.

Culturalmente, a tecnologia pode moldar novos imaginários urbanos, ou perpetuar outros, introduzindo estéticas computacionais, formas paramétricas e dinâmicas algorítmicas que tendem a influenciar, tanto a materialidade dos espaços, quanto as subjetividades urbanas. Transformam-se a paisagem, os modos de viver e as práticas sociais

O conceito de agência não humana se refere à capacidade da máquina de ler, influenciar e até determinar processos espaciais, decisões e práticas sociais, operando como agente ativo nas dinâmicas urbanas (Batty *et al.*, 2012; Gil, 2020; Kosowatz, 2020). Esses sistemas possuem agência sociotécnica, pois as suas operações (como identificação, desambiguação e agrupamento de dados, geração de cenários, previsão de comportamentos e simulações projetivas) podem impactar materialmente o ambiente construído e as relações sociais. Como exemplos práticos de agência não humana, tem-se o software Roboflow e alguns processos iniciais do Chat GPT, dentro da metodologia proposta.

Contudo, outros processos incluídos no sistema multimodal do Chat GPT, especialmente pela interatividade baseada em linguagem natural, são desenvolvidos por mediação ou supervisão humana. Nesse sentido, tem-se a reconfiguração de novas propostas de espaços públicos, que tendem a serem desenvolvidas por meio de iterações e recursões.

5 RESULTADOS

Pelos testes preliminares, nota-se que a segmentação de instâncias realizada pelo Chat GPT é imprecisa e, em alguns casos, equivocada. Embora o sistema multimodal seja capaz de identificar alguns elementos urbanos e propor melhorias, em termos metodológicos e para obter melhores resultados, sugere-se que o Roboflow seja empregado, primeiramente. O Roboflow promove a segmentação de instâncias, com facilidade (intuitivas, pela experiência do usuário) e os resultados são excelentes (Figura 1).

Figura 1 – Segmentação de instâncias da Av. Rebouças (acima) e da R. Severina L. de Souza (abaixo)



Elaborada pelos autores. Adaptada do Google Maps (2025).

Posteriormente, as imagens que contém os elementos quantificados e identificados por máscara de cor e nomenclatura específica (do Roboflow) são inseridos no Chat GPT, em conjunto com a foto original, para continuidade dos trabalhos. Indica-se que o *prompt* seja similar a: *A primeira imagem é original do local. A segunda é a segmentação de instâncias, contendo uma legenda com cores, nomes e quantidades de elementos. Analise as imagens indique a existência de aspectos positivos e problemas, desde os pontos de vista da paisagem urbana e da cidade humanizada e resiliente.*

Conforme o Chat GPT, a cena original da Avenida Rebouças abarca alguns pontos positivos: a presença de arborização, especialmente no canteiro central, cuja configuração proporciona benefícios ambientais localizados, tais como sombreamento, mitigação de ilhas de calor, conforto microclimático e melhora na qualidade da ambiência urbana. Alinha-se, portanto, aos princípios de sustentabilidade defendidos por Rogers (2016) e às premissas de urbanismo voltado à escala humana propostas por Gehl (2013) e Jacobs (2011).

Prosseguindo, destaca uma calçada ampla dotada de acessibilidade, o que favorece a caminhabilidade (Gehl, 2013; Lynch, 1997). A presença de uso misto nas edificações contribui para a vitalidade urbana, a interatividade e a segurança subjetiva dos espaços (Jacobs, 2011; Rogers, 2016). A associação com a densificação, manifestada por meio de edifícios em altura, pode fomentar cidades mais sustentáveis, compactas e eficientes (Rogers, 2016).

Pela perspectiva problemática, o Chat GPT indica algumas contradições socioespaciais, como a configuração viária centrada na lógica do automóvel (Gehl, 2013; Harvey, 2014; Rolnik,



2019). Menciona a inexistência de segregação física para a segurança do ciclista, contrariando o incentivo desse modal sustentável (Gehl, 2013; Rogers, 2016). Verifica a prevalência de superfícies impermeabilizadas, que agravam problemas de enchentes e intensificação das ilhas de calor. Evidencia o avanço da financeirização e da mercantilização (Harvey, 2014; Rolnik, 2019) do espaço público, a gentrificação e a homogeneização da paisagem por fachadas envidraçadas, em edifícios comerciais. Assim, há prioridade para a circulação e o consumo, em detrimento aos processos ecológicos, à resiliência urbana e à oferta de espaços de permanência, lazer e convivência. Esse quadro contraria a concepção de paisagem urbana como palco ativo das práticas sociais cotidianas e como herança ativa (Carlos, 1992; Lefebvre, 2001; Santos, 2023).

Como uma primeira síntese reflexiva acerca dessas respostas analíticas, realizadas por agência não humana, valida-se que o Chat GPT foi capaz de identificar assertivamente a presença ou a falta de elementos físicos e condições abstratas pertinentes à paisagem urbana e à cidade humanizada e resiliente. Por reconhecimento de padrões, a máquina oferece uma leitura plausível de um quadro da complexidade do espaço caótico e dinâmico, considerando o ponto de vista aqui proposto. Não aprofunda as análises pertinentes à conceituação dos termos, como se procurou indicar como um caminho possível no início da seção anterior, mas dentro da parcialidade apresentada em apenas uma interação, tem-se um conjunto aceitável de respostas. Lembrando de uma das características do modelo de inferência probabilística LLM, após algumas recursões e iterações os termos podem ser mais bem explorados junto com a cena.

Quanto aos apontamentos em que o software buscou informações adicionais à cena, sublinha-se os próprios quesitos qualitativos ou abstratos levantados. Mas também: a presença de uso misto; o avanço da financeirização e mercantilização do espaço urbano; e homogeneização por fachadas envidraçadas em edifícios comerciais. Embora essas últimas estejam corretas para a região ampliada, se analisada apenas a cena original do Google Maps, é evidente que o Chat GPT cruzou os dados entre a leitura da imagem e outros bancos textuais.

Seguindo o que foi questionado e respondido pelo próprio modelo multimodal, as buscas complementares ocorrem desde a interpretação do *prompt* inicial, do qual o software explora os termos *paisagem urbana* e *cidade humanizada e resiliente*. Mas também intersecciona informações daquela região ampliada, ao ler na imagem o nome Av. Rebouças.

É impossível identificar a presença de uso misto apenas na cena original. O edifício em primeiro plano, de cores cinza e bege, tem aparência comercial. O edifício de cor predominantemente branca, em segundo plano na cena, pode ser residencial ou comercial, ou seja, não se pode facilmente interpretar o seu uso, assim como os demais presentes na cena, justamente pela perspectiva da imagem do Google Maps. Entretanto, sabe-se que aquela região ampliada, da Av. Rebouças e das suas ruas adjacentes, é permeada por uso misto, porque se conhece presencialmente o local, assim como pesquisas e estudos manifestados em material jornalístico e científico, textual e gráfico, disponíveis na internet.

Condições similares acontecem com a afirmação de avanço da financeirização e mercantilização daquele espaço urbano. Para justificar essa visão, o Chat GPT se ampara na (suposta) presença de redes e franquias. De fato, é impossível ler na cena original os nomes de lojas padronizadas, pois estão ocultas por outros elementos ou pela perspectiva. Sabe-se da



existência de um mercado Oxxo (rede mexicana de lojas de conveniência, presente em países da América Latina), mas isso não é identificável na cena do Google Maps. Assim, somente pelo material gráfico, a máquina não pode afirmar a existência de redes e franquias. O mesmo se desenvolve na questão de homogeneização, ademais por fachadas envidraçadas em edifícios comerciais. Ainda que existam tais fachadas esteticamente padronizadas naquela região ampliada, não aparecem na foto, mas apenas em uma *fachada ativa* no térreo. Há alguma diversidade plástica e estética nas edificações da cena, ao contrário do que a máquina sugeriu.

Continuando pela mesma perspectiva – intensificando a promoção daquele debate crítico acerca do uso da inteligência artificial –, aponta-se a leitura equivocada acerca da *fachada ativa*. A simples presença desse elemento não significa que os aspectos negativos da mercantilização se desenvolvam. Lembra-se que a *fachada ativa* é um elemento, conceito e incentivo previsto e regulamentado pelo Plano Diretor Estratégico (PDE) (São Paulo, 2014) –, como também pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) (São Paulo, 2016). Trata-se de uma maneira de implementar a *cidade compacta* (Rogers, 2016), pela interação direta com o espaço público, especialmente com a calçada e a rua, para oferecer vitalidade urbana e aumentar a segurança – pela presença de *olhos na rua* (Jacobs, 2011). Trata-se também da promoção da diversidade de usos e do estímulo à caminhabilidade e à permanência no espaço urbano. Assim, evita-se grandes muros cegos, paredes opacas ou recuos excessivos.

Portanto, a máquina compilou um conjunto de inferências, baseadas em probabilidade (Bernstein, 2022; Chaillou, 2022; Leach, 2025; Nicolelis, 2023, 2025; Summerfield, 2025), para oferecer uma leitura compreensiva da cena original do Google Maps. Como visto, o Chat GPT foi assertivo, principalmente porque há muito material textual disponível acerca daquela região ampliada. Complementarmente, ainda que pareça que a máquina tenha procurado oferecer a experiência acumulada, a sensibilidade e a intuição humanas, pertinentes à percepção daquelas dimensões abstratas da paisagem urbana e da cidade humanizada e resiliente, na verdade, esses quesitos não foram concebidos de forma computacional, mas foram probabilisticamente copiados de outros trabalhos textuais. O sistema multimodal utiliza um eufemismo para se referir a tal cópia: *ativação de um repertório teórico-conceitual*. Sobretudo, este primeiro teste indica que a visão e a validação humanas não são somente necessárias, mas insubstituíveis.

O segundo teste, que utiliza uma cena original do Google Maps e a segmentação de instâncias (do Roboflow) da R. Severina Leopoldina de Sousa – bairro São Miguel Paulista –, resultou em processos e análises inicialmente semelhantes ao da Av. Rebouças.

De forma adequada, o software não aponta aspectos positivos, físicos e abstratos, para o local. Quanto aos problemas, tem-se: priorização da mobilidade urbana motorizada e individual; demasiada apropriação privatizada do espaço; calçadas estreitas e ausência de mobiliário urbano, novamente para dar lugar para o automóvel e à circulação mercantil (circuitos econômicos/lógica do capital), o que reduz os aspectos de caminhabilidade, de permanência, de experiências sensoriais e de desenvolvimento de relações humanas (palco ativo das práticas sociais desejáveis); ausência de uso misto e fachada ativa, como também a presença de muro alto e contínuo, o que conjuntamente reduzem a segurança subjetiva e a legibilidade do espaço público; ausência de infraestrutura cicloviária, inclusão e acessibilidade,



adensamento e sustentabilidade; e impermeabilização do solo e incremento de ilha térmica.

Entretanto, um fato curioso é que o software fez uma incorreta identificação do nome da rua: apenas conseguiu ler "R. Severino de Sousa", pois o nome está em perspectiva na cena original. Se tal identificação fosse considerada, as buscas por fontes complementares e as análises seriam direcionadas erroneamente para o bairro da Vila Prudente, também presente na cidade de São Paulo, mas com uma configuração distinta. Por sorte, não há dados sobre essa rua especificamente, tampouco para a correta. Mas se existissem dados disponíveis para a incorreta identificação, a interpretação da cena original poderia estar permeada por erros.

Assim sendo, diferentemente do estudo da Av. Rebouças – que contou com a complementação de dados e informações relativas ao contexto ampliado –, as considerações pertinentes a este segundo estudo contaram com a leitura e a interpretação direta da cena, em conjunto com o acesso às bases conceituais, disponíveis na internet, da paisagem urbana e da cidade humanizada e resiliente.

Não obstante, sublinha-se um alerta para os interessados em utilizar esta estrutura metodológica: todas as etapas e informações devem ser supervisionadas e validadas manualmente. Afirma-se que a visão humana experiente, sensível e intuitiva do profissional da Arquitetura e do Urbanismo, é necessária e insubstituível, ademais para trabalhar com a complexidade. Complementando, a inteligência artificial não deve ser a única fonte de pesquisa e de informações, analíticas e generativas, tampouco de agenciamento.

Quando inferências de LLM baseadas em probabilidade são apresentadas, o software está operando, em parte, sobre uma *lógica difusa* (Dubbeldam, 2006; Nicolelis, 2023, 2025; Summerfield, 2025). Um risco, para o profissional da Arquitetura e do Urbanismo – que, pelo campo de estudo também trabalha com essa lógica dependente de questões socioculturais locais, entre outras –, está em assumir, logo de início, as informações provenientes da máquina como corretas.

As condições presentes nos dois últimos parágrafos, especialmente, tendem a questionar o valor ou a extensão daquelas forças epistêmicas, sociotécnicas e culturais mencionadas anteriormente. Tal questionamento será retomado na última seção deste artigo.

Partindo para outros experimentos da paisagem generativa, solicitou-se ao Chat GPT que oferecesse propostas gráficas para melhoria dos espaços representados das cenas originais do Google Maps. Os *prompts* foram elaborados sobre os aspectos positivos da paisagem urbana e da cidade humanizada e resiliente. Os primeiros resultados apresentam respostas que, em parte, são assertivas, mas em outras são totalmente equivocadas.

Para o caso da Av. Rebouças, como pontos assertivos, o programa tende a oferecer incremento na vegetação, seja de árvores, ou de jardins de chuva; caminhabilidade; e espaços de permanência. Como pontos equivocados, obteve-se a eliminação da faixa de ônibus e da ciclofaixa. Em outra tentativa, a faixa de ônibus foi localizada na pista ao lado direito da avenida, o que impossibilita a parada em pontos de embarque e desembarque. Complementando, obteve-se ciclistas sobre o canteiro central e inconsistência de mobiliário urbano.

Para o caso da R. Severina Leopoldina de Sousa (São Miguel Paulista), os pontos assertivos e equivocados foram semelhantes ao caso anterior. Mas os equivocados abarcam



também: a sobreposição de áreas de convivência, lazer e ciclofaixa com áreas destinadas ao estacionamento de veículos particulares.

Para ambos os casos, somente após cerca de cinco iterações, supervisionadas e/ou orientadas pelo profissional humano experiente, obteve-se gerações de respostas gráficas plausíveis, desde o ponto de vista positivo de intervenção nos espaços públicos. A Figura 2 apresenta os resultados gráficos propositivos, acima e da esquerda para a direita, pertinentes à Av. Rebouças e à R. Severina Leopoldina de Sousa, assim como, abaixo e seguindo a mesma orientação horizontal, as cenas originais, a título comparativo:

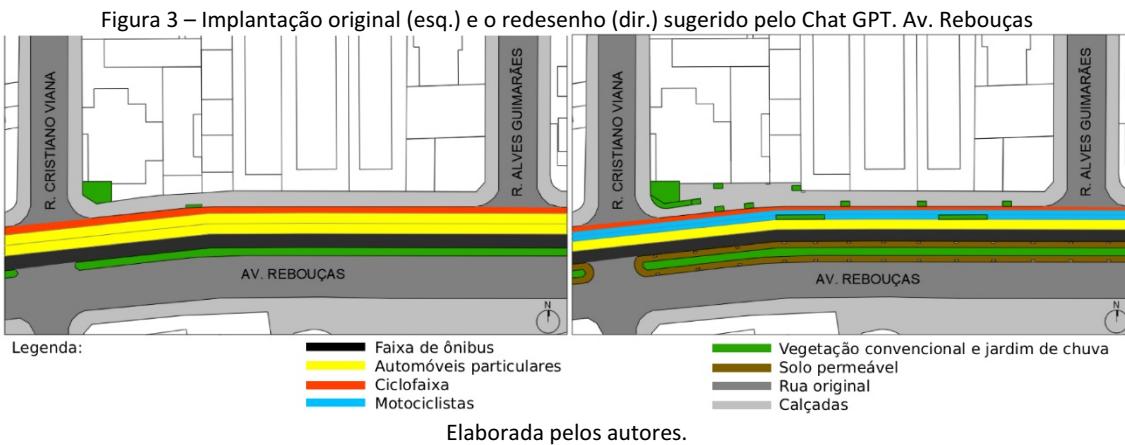
Figura 2 – Propostas de intervenções para os dois locais geradas pelo Chat GPT



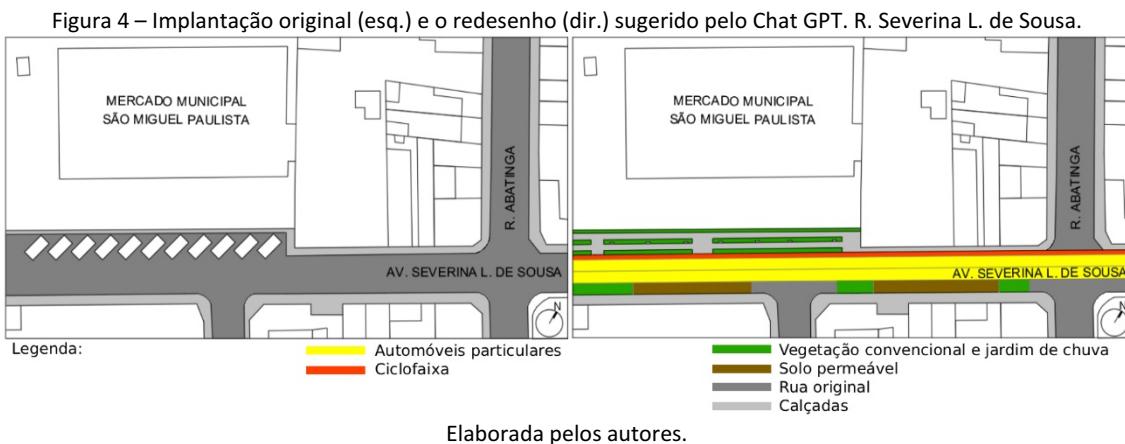
Elaborada pelos autores. Adaptada do Google Maps (2025).

Observam-se as emergências de paisagens urbanas ressignificadas, orientadas por alguns dos princípios físicos e abstratos presentes na literatura estudada e mencionada anteriormente. As simulações projetadas nas imagens não são meramente estéticas, mas tendem a representar alguma mudança paradigmática nos processos ou procedimentos da organização do espaço urbano, alinhando-se às perspectivas críticas teóricas e conceituais, ademais baseadas em dados empíricos. Incluem-se algumas das diretrizes sociotécnicas das *Smart Cities* e do CIM.

Como uma maneira complementar de apreciar e/ou analisar o produto das propostas da paisagem generativa, apresentam-se as implantações, tanto da situação original, quanto dos redesenhos, para ambos os trechos estudados. Ainda que tenham sido elaboradas manualmente, essas foram baseadas nas imagens propostas pelo Chat GPT. A Figura 3 é relativa ao trecho da Av. Rebouças.



Seguindo a mesma intenção anterior, a Figura 4 é referente ao trecho da R. Severina Leopoldina de Sousa.



6 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os quesitos físicos e qualitativos das cenas originais, mas também os propositivos (benéficos) dos conceitos da paisagem urbana e da cidade humanizada e resiliente, foram assertiva e facilmente identificados pela inteligência artificial analítica, aqui empregada. Entende-se que a simulação de leitura de imagens (segmentação de instâncias) e dados oriundos de câmeras e sensores, por meio das cenas do Google Maps, desenvolveu-se com sucesso. Assim, aproximou-se de parte da teoria e prática das Cidades Inteligentes e CIM.

Relativo ao descrito no parágrafo anterior, mas pela dimensão generativa, contribuiu-se com aquela amostragem estatística de aplicações, ainda que de forma comedida, porém, as reflexões pertinentes à estrutura metodológica proposta podem ser de grande valia para os interessados nestes processos. Embora tenha sido necessária forte supervisão e orientação humana experiente, acredita-se no grande potencial, ainda por se desenvolver plenamente,



para revolucionar a cocriação e a coevolução do planejamento e da gestão urbana auxiliados ativamente pela inteligência artificial.

Como visto, foi possível trabalhar com softwares gratuitos e com interface facilitada, interessantes para o contexto profissional brasileiro. A visão computacional, manifestada pelas leituras e pelas novas configurações dos espaços, resultam da interação de múltiplas variáveis – ambientais, sociais, culturais e econômicas –, potencializadas por abordagens multimodais tecnológicas. Teórica e potencialmente, isso indica uma cidade que não apenas pode responder às demandas atuais, mas que, em termos de planejamento e de gestão, pode se auto-organizar, adaptar-se e se retroalimentar por meio de dados oriundos de alguns equipamentos e/ou meios. Contudo, claramente, depende-se da disponibilidade e da qualidade de dados em diversas matrizes complementares.

No sentido de autonomia da máquina – que pode ser total –, especialmente para lidar com *big data* (grande volume de dados), a inteligência artificial analítica tende a ser um aparato tecnológico realmente importante. Eficientes análises e identificações de padrões atuais, por agência não humana, são empreendidas com certa facilidade. Cada processamento de cena demanda poucos segundos. Todavia, enquanto implicações, não é prudente delegar autonomia total para a máquina. Conforme visto, alguns equívocos podem ocorrer.

Prosseguindo, quanto à dimensão generativa, assim como, por analogia, em relação aos padrões analíticos preditivos, os sistemas também podem ser totalmente autônomos. Contudo, ainda que os modelos de inteligência artificial do sistema multimodal do Chat GPT tenham evoluído de maneira robusta em um curto espaço de tempo (cerca de três anos), continuam demandando agenciamentos humanos sensíveis e experientes. Destaca-se que, neste caso, nem se trata de uma posição prudente ou desejável, mas sim obrigatória: não delegar autonomia total para a máquina.

Assim sendo, mas também pela opacidade da inteligência artificial aqui utilizada, questiona-se a extensão e o valor prático das forças epistêmicas, sociotécnicas e culturais. Se os processos internos não são claros e constantes revisões e validações são requeridas, especialmente pelo sentido generativo, ademais para validar a própria construção do conhecimento auxiliada ativamente pela máquina, entende-se que a inteligência artificial é uma parceira minoritária do processo de projeto, planejamento e gestão urbana. Embora exista eficiência no sentido analítico de dados, às vezes, configura-se como um consultor superficial, mas também como uma parceria dispensável, pelos equívocos generativos cometidos.

Depende-se também do contexto envolvido. Se o objeto de estudo tiver escala local, talvez o profissional experiente possa dispensar a abordagem tecnológica, aqui ponderada. Contudo, se a escala for ampliada, demandando análise de grandes conjuntos de imagens e dados, a inteligência artificial, especialmente a analítica, mas também em menor grau de importância a generativa, possam ser aliados relevantes.

É difícil aceitar que as imagens geradas, nestes estudos, concebem a paisagem urbana como herança viva e construção social contínua. Nenhum aspecto sociocultural local foi considerado diretamente, ou sequer requerido pelo sistema multimodal. Algumas apropriações de textos complementares se desenvolvem automaticamente. A inteligência artificial testada



não possui, até este momento, qualquer capacidade intrínseca de apreensão semântica das subjetividades urbanas. Tampouco é capaz de compreender as historicidades locais, as redes afetivas ou os vínculos comunitários, que estruturam a paisagem urbana enquanto herança viva e construção social contínua. O que ocorre é uma simplificação, redução e abstração da polissemia da cidade para conjuntos discretos de variáveis quantificáveis, desconsiderando nuances, que são a rigor não computáveis. Não há participação cidadã, desde os princípios e operações do projeto participativo ou colaborativo, nem por consultas em possíveis repositórios em mídias sociais, nem por portais, como Dados Abertos da cidade de São Paulo. Essa última condição poderia contribuir ativamente para o pleno desenvolvimento dos sistemas analisados.

Também não se pode afirmar que as cenas transformadas rompem com o paradigma da cidade padronizada e mercantilizada, especialmente porque não se tem uma amostragem estatística consolidada e verificada empiricamente pelas comunidades interessadas. Mas também porque, em detrimento ao que o próprio software defende, há uma homogeneização da paisagem, justamente pela base de programação. Lógicas de urbanização são simuladas, porém, tendem a ser incipientes, rígidas e descoladas da regionalidade.

Dentro do debate crítico epistêmico, sociotécnico e cultural relativo ao uso da inteligência artificial, tem-se a dimensão ética (Coeckelbergh, 2023). A exemplo dos rebatimentos ocorridos naquele projeto Sidewalk Toronto, questões relacionadas à governança dos dados, vigilância e privatização do espaço público são levantadas entre inovação tecnológica e direitos urbanos.

Os sistemas de inteligência artificial não são entidades neutras, tampouco desprovidas de materialidade social, econômica e política. Carregam consigo estruturas de poder, assimetrias geopolíticas, práticas de extração de dados e, frequentemente, reproduzem lógicas de visibilidade e invisibilidade, de opressão e de exclusão, principalmente quando aplicadas a territórios vulneráveis.

Mesmo os modelos de governabilidade algorítmica, exercidos por sistemas técnicos, que monitoram, antecipam e modulam comportamentos individuais e coletivos com base em padrões estatísticos, devem ser constantemente verificados e validados por recursos humanos: sociais, culturais, econômicos e políticos de cada região.

O protagonismo algorítmico, pertinente também como forma de governo, exige a implementação da supervisão ética humana, capaz de assegurar que as decisões produzidas por inteligência artificial estejam alinhadas aos interesses públicos, à justiça socioespacial e aos direitos humanos. Na prática, a supervisão humana, que pode se desenvolver por *Data Trusts* (Centros de Confiança de Dados) atua na validação, interpretação e ajuste dos *outputs* (saídas) algorítmicos (Coeckelbergh, 2023). Evita-se, assim, a reprodução de vieses políticos e econômicos, assim como assimetrias de poder ou soluções tecnicamente eficientes, mas socialmente injustas ou exclucentes.



7 CONCLUSÃO

Assim sendo, se for assumido que existe atualmente algum valor epistêmico, sociotécnico e cultural na dimensão generativa aqui analisada, deve-se incorporar uma questão complementar: para quem? Desde estas considerações, talvez tais valores sejam relevantes para estudantes, seja pelo sentido de convergência de dados e de informações dos ambientes e do material teórico e conceitual, ou principalmente como compilado contestatório orientado por professores experientes. Para profissionais do planejamento e da gestão públicas, a centralidade da mediação crítica está em não iniciar, quando desejável, um projeto ou uma ação desde a tela vazia (ou do papel em branco), ainda com alguma eficiência na identificação, desambiguação e agrupamento de grandes conjuntos de dados. Complementando, como outra possibilidade profissional, a partir da parametrização de variáveis e das suas respectivas relações, pode-se criar modelos procedimentais algorítmico-paramétricos de cidades, capazes de oferecer diversas leituras e propostas em tempo real, justamente para orientar e corrigir o planejamento e a gestão dos espaços públicos urbanos.

As tensões apresentadas criticamente tendem a revelar uma fronteira ontológica no campo do urbanismo digital, portanto, pertinentes também para os conceitos das Cidades Inteligentes e do CIM. Sobretudo, deve-se assegurar que esses modelos operem como ferramentas auxiliares, e não como substitutos, da reflexão, da deliberação democrática e da prática projetiva.

Indica-se que a adoção de metodologias que integram inteligência artificial no planejamento urbano deve ser sempre acompanhada da consciência de seus limites operacionais e epistemológicos. Mais do que nunca, reforça-se que o papel tecnológico não deve ser entendido como um horizonte autônomo de solução, mas como uma extensão das capacidades cognitivas, subordinada ao crivo da crítica, da ética e da responsabilidade social.

Como desdobramentos desta pesquisa, sugere-se o avanço das abordagens de inteligência artificial explicável e transparente, capazes de oferecer rastreabilidade dos processos algorítmicos, compreensão dos critérios éticos de inferência e maior controle sobre as tomadas de decisão assistidas por máquinas. Paralelamente, torna-se urgente aferir a inclusão de *datasets* comunitários e locais, que sejam capazes de representar adequadamente as especificidades culturais, socioespaciais e ambientais dos territórios, mitigando os vieses estruturais presentes em bases de dados globais ou genéricas.

Nesse horizonte, ganha relevância a estruturação de metodologias participativas mediadas por inteligência artificial, fundamentadas no uso de ferramentas acessíveis, simples e gratuitas, que possam ser mobilizadas não apenas por especialistas em computação, mas também por arquitetos, urbanistas, coletivos, organizações sociais e agentes públicos. Tais metodologias podem ser aplicadas de maneira efetiva em múltiplos contextos e meios. Entre algumas possibilidades, destacam-se o diálogo promovido nas mídias sociais, nas quais cada cidadão pode ser um vetor de coleta de dados e de orientação de tomadas de decisões. Também se coloca em relevo o ensino de projeto em escolas de arquitetura e urbanismo, oficinas



Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes

Technical and Scientific Journal Green Cities

ISSN 2317-8604 Suporte Online / *Online Support*

Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English/- Vol. 13, N. 47, 2025

participativas com comunidades (Projetos de Extensão), processos colaborativos de planejamento e a formação de laboratórios de imaginação urbana. A inteligência artificial, conforme se sugere, pode operar como dispositivo de mediação inventiva, crítica, e de suporte ao desenvolvimento de visões alternativas para o futuro das cidades.



REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ANADOL, R. **Machine hallucinations**: Nature dreams. 2021. Disponível em: <https://refikanadol.com/works/machine-hallucinations-nature-dreams/>. Acesso em: 21 jun. 2025.
- BATTY, M.; AXHAUSEN, K. W.; GIANNOTTI, F.; POZDNOUKHOV, A.; BAZZANI, A.; WACHOWICZ, M.; OUZOUNIS, G.; PORTUGALI, Y. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, [S. l.], v. 214, n. 1, p. 481–518, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>. Acesso em: 25 jun. 2025.
- BERNSTEIN, P. **Machine learning**: architecture in the age of artificial intelligence. London: RIBA Publishing, 2022.
- CAMPO, M. del. **Neural architecture**: design and artificial intelligence. Novato: ORO Editions, 2022.
- CARLOS, A. F. A. **A cidade**. São Paulo: Editora Contexto, 1992.
- CARLOS, A. F. A.; SOUSA, M. L.; SPOSITO, M. E. B. **A produção do espaço urbano**: agentes e processos, escalas e desafios. São Paulo: Editora Contexto, 2011.
- CENTRO DE GERENCIAMENTO DE EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS DE SÃO PAULO (CGE). **Portal CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo**, 2025. Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/>. Acesso em: 19 jun. 2025.
- CHAILLOU, S. **Artificial Intelligence and architecture**: from research to practice. Basel: Birkhauser, 2022.
- CNN BRASIL. Cidades vigiadas: Capitais instalam câmeras nas ruas | CNN NOVO DIA. [S. l.: s. n.], 2024. 1 vídeo (5 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iEcJ4NHW1fA>. Acesso em: 21 jun. 2025.
- COECKELBERGH, M. **Ética na inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Editora PUC Rio/Ubu, 2023.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2020.
- DUBBELDAM, W. After-though. **Perspecta**, v. 38, p. 69-78, 2006. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40482418>. Acesso em: 22 jun. 2025.
- EUKLIDIADAS, M. M. Sidewalk Toronto: the vision behind Google's failed City. **Tomorrow City**, 2024. Disponível em: <https://www.tomorrow.city/sidewalk-toronto-the-vision-behind-googles-failed-city/>. Acesso em: 21 jun. 2025.
- GEHL, J. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- GIL, J. City Information Modelling: A conceptual framework for research and practice in digital urban planning. **Built Environment**, v. 46, n. 4, p. 501-527, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2148/benv.46.4.501>. Acesso em: 25 jun. 2025.
- GLEICK, J. **Chaos**: making a new science. United Kingdom: Viking, 1987.
- GORBAN, A. N.; MAKAROV, V. A.; TYUKIN, I. Y. High-dimensional brain in a high-dimensional world: blessing of dimensionality. **Entropy**, v. 22, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1099-4300/22/1/82>. Acesso em: 25 jun. 2025.
- HAN, X.; LI, Z.; CAO, H.; HOU, B. Multimodal spatio-temporal data visualization Technologies for contemporary urban landscape architecture: a review and prospect in the contexto of Smart Cities. **Land**, v. 14, n. 5, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-445X/14/5/1069>. Acesso em: 25 jun. 2025.
- HARVEY, D. **Cidades rebeldes**: Do direito à cidade à revolução urbana. São Paulo: Martins Fontes, 2014.



HUANG, R.; LIN, H.; CHEN, C.; ZHANG, K.; ZENG, W. PlantoGraphy: incorporating iterative design process into generative artificial intelligence for landscape rendering. **CHI '24: Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, n. 168, p. 1-19, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3613904.3642824>. Acesso em: 25 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados: São Paulo – Panorama**, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/panorama>. Acesso em: 19 jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Portal INMET**, 2025. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

KOSOWATZ, J. Top 10 smart cities in the world. **The American Society of Mechanical Engineers**, 2020. Disponível em: <https://www.asme.org/topics-resources/content/top-10-growing-smart-cities>. Acesso em: 15 mar. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2019.

LEACH, N. **Architecture in the age of Artificial Intelligence**: an introduction to AI for architects. 2nd Edition. London: Bloomsbury Publishing, 2025.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LYNCH, K. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

MOHAMMED, S.A.; RALESU, A.L. Insights into Image understanding: segmentation methods for object recognition and scene classification. **Algorithms**, v. 17, n. 5, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/a17050189>. Acesso em: 25 jun. 2025.

NELO, L. M. de A.; SILVA, L. F. da; RIBEIRO, A. P. Soluções Baseadas na Natureza para Mitigar o Calor Urbano: a Eficácia dos Corredores Verdes em Medellín, Colômbia. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, [S. l.], v. 12, n. 36, 2024. DOI: 10.17271/23178604123620245117. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/5117. Acesso em: 26 jun. 2025.

NICOLELIS, M. IA não é inteligência, e sim marketing para explorar o trabalho. Entrevistador: Pedro S. Teixeira. **FOLHA DE S. PAULO**. São Paulo, ano 103, nº 34.430, p. A22, 9 jul. 2023.

NICOLELIS, M. Miguel Nicolelis - Flow #445. **Flow Podcast**, n. 445, mai. 2025. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fkVlpbDmpEU>. Acesso em: 23 maio 2025.

QUAN, S. J. Urban-GAN: an artificial intelligence-aided computation system for plural urban design. **Environment and Planning B Urban Analytics and City Science**, v. 49, n. 9 p. 2500-2515, 2022. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2399808322110050>. Acesso em: 21 jun. 2025.

ROGERS, R. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2016.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares**: a colonização da terra e da moradia na era das finanças. São Paulo: Boitempo Editorial, 2019.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EdUSP, 2023.

SÃO PAULO. Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. **Legislação Municipal**: São Paulo, 2014. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16050-de-31-de-julho-de-2014>. Acesso em: 25 jun. 2025.



SÃO PAULO. Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE). **Legislação Municipal:** São Paulo, 2016. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16402-de-22-de-marco-de-2016>. Acesso em: 25 jun. 2025.

SILVA, P. M.; CÂMARA, A.; DUARTE, C. Atributos da Paisagem cultural. Reflexões sobre a Paisagem cultural, como uma tipologia, e da Paisagem histórica urbana, como uma abordagem. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, [S. l.], v. 13, n. 41, 2025. DOI: 10.17271/23178604134120255666. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/5666. Acesso em: 25 jun. 2025.

SUMMERFIELD, C. **These new strange minds:** how AI learned to talk and what it means. New York: Viking, 2025.

TALEB, N. N. **A lógica do cisne negro:** o impacto do altamente improvável. Tradução: Renato Marques de Oliveira. Rio de Janeiro: Objetiva, 2021.

TOWNSEND, A. M. **Smart cities:** big data, civic hackers, and the quest for a new utopia. New York: W. W. Norton & Company, 2013.

WANG, J.; SHI, E.; HU, H.; MA, C.; LIU, Y.; WANG, X.; YAO, Y.; LIU, X.; GE, B.; ZHANG, S. Large language models for robotics: opportunities, challenges, and perspectives. **Journal of Automation and Intelligence**, v. 4, n. 1, p. 52-64, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949855424000613>. Acesso em: 25 jun. 2025.



DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Carlos Quedas Campoy: concepção e design do estudo; curadoria de dados; análise formal; aquisição de financiamento; metodologia; redação – revisão crítica; revisão e edição final; supervisão.

Amanda Maria Rabelo Souza e Cleide Izidoro: investigação; redação – rascunho inicial.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Carlos Quedas Campoy, Amanda Maria Rabelo Souza e Cleide Izidoro**, declaramos que o manuscrito intitulado "**Inteligência Artificial e Paisagem Urbana: reflexões críticas e aplicações**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho. Este trabalho foi financiado pelo Instituto Ânima, pela concessão de bolsa de pesquisa.
 2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados. Nenhuma relação profissional relevante ao conteúdo deste manuscrito foi estabelecida.
 3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesses pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito. Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado.
-