



CIDADES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

20

ALÉM DO CONCRETO: INFRAESTRUTURA VERDE-AZUL, IA E CONTRATAÇÕES PÚBLICAS PARA CIDADES RESILIENTES AO CLIMA

Debora Sotto

Doutora em Direito do Estado (Direito Urbanístico) pela PUC/SP. (Universidade Presbiteriana Mackenzie, OCP-Brasil)

 <https://orcid.org/0000-0001-9194-5912>

Lilian Regina Gabriel Moreira Pires

Doutora em Direito do Estado (Direito Urbanístico) pela PUC/SP. (Universidade Presbiteriana Mackenzie, OCP-Brasil)

 <https://orcid.org/0000-0003-3880-3936>

Marília Gabriel Moreira Pires

Mestre em Direito Político e Econômico pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. (Universidade Presbiteriana Mackenzie, OCP-Brasil)

 <https://orcid.org/0000-0003-2107-9064>

Resumo

Considerando a importância de integrar a inovação tecnológica e sustentabilidade na criação e implementação de políticas públicas para enfrentar os desafios urbanos do mundo contemporâneo, marcado por mudanças climáticas, o presente

artigo busca apresentar a relação entre contratação pública, infraestrutura verde e azul e o uso da inteligência artificial como ferramenta de apoio à gestão pública. A pesquisa aborda conceitos e desenvolve reflexão sobre a forma que as contratações públicas podem reverter impactos do modelo urbano tradi-

cional, induzindo a transformações reais nas cidades brasileiras.

Palavras-chave: Contratações públicas. Infraestrutura verde e azul. Inovação tecnológica. Inteligência artificial. Sustentabilidade urbana.

Abstract

Considering the importance of integrating technological innovation and sustainability into the design and implementation of public policies to tackle the urban challenges of the contemporary world, marked by climate change, this article aims to explore the relationship between public procurement, green and blue infrastructure, and the use of artificial intelligence as a tool to support public management. The research discusses key concepts and reflects on how public procurement can help reverse the impacts of the traditional urban model, fostering real transformations in Brazilian cities.

Keywords: Public procurement. Green and blue infrastructure. Technological innovation. Artificial intelligence. Urban sustainability.

Recebido em: Setembro de 2025

Aprovado em: Novembro de 2025

Introdução

O processo de urbanização no Brasil ocorreu de maneira desordenada, resultando em um modelo que fere direitos sociais, que compromete as condições básicas e necessárias para o bem-estar da população.

Em do crescimento desordenado, com investimento alto em infraestruturas a base de concreto, a sociedade enfrenta enchentes, ilhas de calor, altos níveis de poluição de rios e do ar, ausência de áreas verdes nas cidades, entre outros desafios que afetam dire-

tamente o direito à saúde, ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e ao lazer.

Por conta disso, a reflexão de como otimizar as infraestruturas já existentes e ampliar espaços com a natureza, tornou-se uma responsabilidade coletiva, que exige visão sistêmica e a atuação articulada do poder público, da iniciativa privada, da comunidade científica e de cada cidadão.

O setor público tem a função de promover o bem estar social e coletivo, garantido direitos previstos na Constituição, como saúde, alimentação, transporte, lazer e segurança. Para isso, o Estado precisa planejar e implementar ações, diretrizes e programas de governo para atender as demandas da sociedade. O setor privado, que possui maior familiaridade com a inteligência artificial, tem o potencial de contribuir com ferramentas capazes de processar e analisar grandes volumes de dados, permitindo indicar padrões, prever riscos e melhorar a gestão de demandas ambientais, climáticas e urbanas.

O presente artigo busca refletir sobre a integração entre o poder público, iniciativa privada e tecnologia revela-se essencial para a mudança de paradigma do cenário de reconciliação entre o desenvolvimento urbano e a natureza, inserindo a cidade como verdadeiro espaço de efetivação de direitos sociais e fortalecimento da governança ambiental.

1. A formação das cidades brasileiras sob o modelo da infraestrutura cinza

A partir da década de 1930, o Brasil passou por intenso processo de transformação econômica e social. O modelo de desenvolvimento baseado na industrialização deslocou o centro produtivo do campo para as cidades. As atividades rurais deixaram de ser predominantes e a população, em busca de oportunidades de trabalho e melhores condições

de vida, concentrou-se nas áreas urbanas. O país tornou-se majoritariamente urbano — atualmente, mais de 87% dos brasileiros vivem em cidades, segundo dados do IBGE (2023).

Esse processo de urbanização, embora tenha impulsionado o crescimento econômico, ocorreu de forma desordenada e excludente, apoiado em um paradigma de planejamento baseado na chamada infraestrutura cinza — sistemas rígidos de concreto e aço voltados a controlar a natureza e expandir o tecido urbano.

Embora o Estatuto da Cidade consagre o direito a cidades sustentáveis, o contexto histórico de investimento e de planejamento - marcado por grandes obras de engenharia para infraestrutura cinza, canalização de rios, supressão da vegetação e impermeabilização do solo extensivo - tem peso e resulta em cidades caracterizadas pela distribuição desigual de recursos e por diversos tipos de poluição - poluição sonora, do solo, atmosférica, hídrica e visual.

A rápida expansão urbana associada a intensificação dos eventos climáticos extremos, impõe ao Estado o dever de reinterpretar o conceito de expansão urbana e de infraestrutura sob a ótica do direito à cidade sustentável. É necessário adotar instrumentos normativos capazes de propor a regeneração do lugar da expansão, assegurando o desenvolvimento urbano sustentável, orientado por critérios de resiliência, inovação e integração ecológica.

A Lei n.º 14.133/2021, que instituiu a lei geral de licitações e contratos administrativos, reforça o papel do Estado na implementação de políticas públicas, tendo em vista que está expressamente prevista a função estratégica das contratações públicas ao prever que o processo licitatório tem por objetivo a inovação (art. 11, inciso IV) e o desenvolvimento nacional sustentável (art. 5º).

A seguir serão apresentados como a integração entre infraestrutura verde-azul (IVAZ), inteligência artificial (IA) e contratações públicas sustentáveis tem o potencial de constituir um conjunto estruturante para cidades resilientes ao clima. O estudo parte da premissa de que a transição do modelo cinza para o modelo híbrido — combinando as dimensões verde, azul e cinza — é condição essencial para o alcance do desenvolvimento sustentável.

2. As infraestruturas verdes e azuis

As infraestruturas verdes e azuis (IVAs) representam uma abordagem contemporânea de planejamento urbano e ambiental que busca integrar a natureza aos espaços construídos, promovendo o equilíbrio entre desenvolvimento, conservação e bem-estar social.

2.1. Origem e conceitos

O termo estrutura verde surgiu na década de 1990, nos Estados Unidos, vinculado ao campo do planejamento ecológico e à conservação da paisagem urbana. A expressão foi popularizada pelos autores Mark Benedict e Edurad T. Green McMahon, em 2002, na publicação *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*, na qual definem a infraestrutura verde como uma rede interconectada de espaços naturais e seminaturais que fornece serviços ecossistêmicos essenciais à sociedade. E em 2006 lançaram a obra “Infraestrutura verde: conectando paisagens e comunidades”.

A primeira definição em um periódico nacional é apresentada por Cormier e Pellegrino (2008), a partir da tradução de Benedict e McMahon:

Essa rede de espaços interconectados, na escala do planejamento urbano e regional, pode ser vista como uma “infraestrutura verde”, composta de áreas naturais e outros tipos de espaços abertos que con-

servam os valores dos ecossistemas naturais e suas funções como mananciais, controle ambiental, regulação climática, recreação e lazer, provendo uma ampla gama de benefícios para a sociedade.

A infraestrutura verde compreende o conjunto de elementos vegetais, solos permeáveis e ecossistemas urbanos projetados ou manejados para ampliar a qualidade ambiental e o equilíbrio climático nas cidades. Seu fundamento está centrado na utilização de processos naturais como instrumentos de gestão territorial, conforto térmico e serviços ecosistêmicos.

Entre seus componentes mais usuais destacam-se os parques e praças arborizadas, que favorecem a recreação e a purificação do ar; os telhados e fachadas verdes, capazes de reduzir o escoamento superficial e o consumo energético; os jardins de chuva e canteiros de infiltração, que filtram e retêm águas pluviais; e as correções paisagísticas e corredores ecológicos, que asseguram a continuidade de habitats e a circulação de espécies.

A incorporação do elemento azul surgiu em 2010, na Europa, quando os pesquisadores e órgãos ambientais passaram a reconhecer que os componentes hídricos (rios, lagos, drenagens e zonas úmidas) deveriam ser integrados aos sistemas verdes para a construção de estruturas urbanas mais resilientes e multifuncionais.

A infraestrutura azul, por sua vez, diz respeito ao planejamento e manejo sustentável dos sistemas hídricos urbanos, englobando rios, córregos, lagos, zonas úmidas e redes de drenagem natural ou construída. Seu propósito é integrar o ciclo hidrológico à estrutura da cidade, conciliando o controle de cheias, a recarga dos aquíferos e a preservação da qualidade da água.

Entre os exemplos mais comuns, temos a revitalização de rios urbanos e margens canalizadas, a criação de reservatórios e bacias de retenção, a implantação de pavimentos permeáveis, valas de infiltração. Essas soluções reduzem o impacto de chuvas intensas, atuam como infraestrutura de resiliência climática e restauram a relação entre o ambiente construído e os ecossistemas aquáticos.

Em termos conceituais, a infraestrutura verde atua predominantemente sobre o espaço terrestre e vegetado, enquanto a infraestrutura azul se ocupa do meio aquático e dos fluxos hídricos. Entretanto, ambas são complementares e interdependentes: juntas, compõem a chamada infraestrutura verde-azul (IVAZ), cuja função é restabelecer a continuidade entre vegetação, solo e água, formando redes ecológicas urbanas que oferecem múltiplos benefícios ambientais e sociais.

2.2. Implementação dos conceitos no ordenamento jurídico

A expressão infraestrutura verde e azul consolidou-se no âmbito da Comissão Europeia e da Agência Europeia do Ambiente (EEA), no relatório Green Infrastructure – Enhancing Europe's Natural Capital foi o primeiro documento institucional a definir a infraestrutura verde-azul como abordagem integrada, voltada à conservação dos ecossistemas e à adaptação das cidades às mudanças climáticas (NOKANOVA, 2013).

No contexto brasileiro, o Estatuto da Cidade - Lei n.º 10.247/01 - definiu diretrizes para política urbana, considerando direito a cidades sustentáveis. Pode ser interpretado como instigador à adoção de infraestruturas verdes e azuis no planejamento.

O Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima - Portaria n.º 150/2016, representou o marco inaugural da incorporação de soluções baseadas na

natureza ao planejamento urbano. Embora o termo “infraestrutura verde e azul” ainda não fosse empregado de forma expressa, o documento destacou a importância de integrar áreas verdes, drenagem natural e ecossistemas hídricos às políticas de resiliência climática.

É possível notar legislações municipais com políticas relacionadas à infraestrutura verde e azul.

Florianópolis foi uma das primeiras cidades brasileiras a institucionalizar políticas de agricultura urbana e infraestrutura verde, vinculando-as à segurança alimentar, à gestão de resíduos e à sustentabilidade urbana. O Programa Municipal de Agricultura Urbana (PMAU) foi criado pelo Decreto Municipal nº 17.688/2017, posteriormente alterado em 2018, 2020 e 2021.

Em 2017, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), com apoio do Banco Mundial e da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo (SVMA), elaborou o Guia de Infraestrutura Verde para Cidades, voltado a apoiar gestores públicos na identificação e priorização de áreas para implantação de infraestrutura verde. O documento apresenta ferramentas técnicas que integram dados ambientais, urbanísticos e sociais, orientando decisões sobre conectividade ecológica, drenagem, arborização e recarga hídrica, e destaca a infraestrutura verde como instrumento de governança urbana e de adaptação às mudanças climáticas.

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2020), em seu relatório Infraestrutura Verde para Águas Urbanas, enfatiza que tais práticas devem ser tratadas como infraestruturas essenciais à gestão integrada das águas, “por contribuírem simultaneamente para a segurança hídrica e a adaptação climática”.

A Lei nº 17.975/2023, do Município de São Paulo, representa um marco normativo pioneiro no Brasil ao inserir de forma expressa o conceito de infraestrutura verde e de soluções baseadas na natureza (SbN) no ordenamento jurídico urbano-ambiental da capital. O diploma altera dispositivos da Lei nº 16.050/2014 (Plano Diretor Estratégico), acrescentando definições e instrumentos que consolidam uma nova abordagem de planejamento urbano sustentável e integrado.

No Brasil, foi instituído pelo Governo Federal o Programa Cidades Verdes e Resilientes, por meio do Decreto Federal nº 12.041/2024, com o objetivo integrar políticas urbanas, ambientais e climáticas, estimulando as práticas sustentáveis e a valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano, com foco na resiliência das cidades brasileiras diante dos impactos da mudança do clima.

2.3. A implementação dos conceitos no contexto urbano

Na prática, verifica-se que a identificação de qual tipo de infraestrutura é adequada para determinada demanda da cidade é determinada por fatores geográficos, climáticos e socioeconômicos.

As cidades africanas são marcadas pela pobreza extrema, insegurança alimentar e vulnerabilidade climática, e o investimento de iniciativas voltadas para agricultura urbana contribui para o combate à fome, a geração de renda, o reaproveitamento de águas pluviais, a redução de enchentes e o aproveitamento sustentável do solo urbano, integrando-se aos princípios da infraestrutura verde (VALENTE DE MACEDO et al., 2022, p. 22).

Na América Latina, as IVAs, como parques e hortas urbanas, são implementadas para enfrentar desigualdades sociais, vulnerabilidade urbana e questões ecológicas, como o uso do solo e o sanea-

mento. Já em países asiáticos, destacam-se os espaços verdes de alta densidade — parques, telhados e jardins verticais — voltados a mitigar o efeito de ilha de calor e oferecer lazer (C40 Cities).

Rotterdam implantou “blue-green corridors” (corredores azul-verdes) que combinam cursos d’água e áreas de retenção para promover infiltração, recarga de aquíferos, biodiversidade e redução de riscos de enchentes (C40 Cities).

A consolidação da noção de infraestrutura verde e azul na agenda europeia e sua gradual incorporação em políticas públicas latino-americanas e brasileiras revelam um movimento global de reconhecimento de que as soluções baseadas na natureza são essenciais para a resiliência climática, a sustentabilidade urbana e a efetivação do direito à cidade.

3. O uso da Inteligência Artificial na formulação e execução de políticas públicas sustentáveis

A Inteligência Artificial pode ser definida como “uma tecnologia que habilita computadores e máquinas a simular a inteligência humana e as capacidades de resolução de problemas” (IBM, 2025). Por sua capacidade de analisar grande volume de dados, a Inteligência Artificial “permite que os governos identifiquem padrões, prevejam tendências e tomem decisões mais informadas, aumentando assim a eficiência das políticas públicas” (SABATINI-MARQUES, 2025, p. 30). Entretanto, para colher os benefícios que a IA pode propiciar para o enfrentamento dos grandes desafios socioambientais contemporâneos, é imprescindível formatar esquemas de governança que garantam o uso ético e seguro da ferramenta, bem como incentivar a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico em Inteligência Artificial, devidamente alinhados aos preceitos da sustentabilidade (SOTTO, 2024, p. 507).

A aplicação de tecnologias de informação e comunicação à infraestrutura urbana, por meio de ferramentas digitais como a Inteligência Artificial, remete ao modelo de *smart cities*, cidades ditas “inteligentes” por incluírem, em seus processos de gestão e planejamento, serviços complexos de análise, otimização, sistematização e visualização de dados, capturados em tempo real por meio de sensores, medidores e dispositivos pessoais (HARRISON et al., 2010).

Para além do modelo estritamente *smart*, cidades inteligentes e sustentáveis colocam as pessoas no centro do planejamento e da gestão urbana, pois buscam aliar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) a práticas de desenvolvimento urbano sustentável no intuito de promover uma melhor qualidade de vida aos seus habitantes (KOBAYASHI et al., 2017).

Globalmente, a abordagem de cidade inteligente é reconhecida pela Nova Agenda Urbana (UN-HABITAT, 2016, item 66), aprovada na Conferência Habitat III, como um modelo de desenvolvimento urbano capaz de aproveitar as oportunidades da digitalização, energia limpa e tecnologias para estimular os habitantes das cidades a fazerem escolhas mais adequadas ao meio ambiente, impulsionando o crescimento econômico sustentável e a melhoria da prestação de serviços.

Em todo o mundo, a demanda por tecnologias para cidades inteligentes está em rápida expansão. No contexto do enfrentamento das mudanças climáticas, a urgência em descarbonizar a economia urbana incentiva a convergência de tecnologias verdes e inteligentes no meio urbano, especialmente nos setores de geração e distribuição de energia, mobilidade urbana e edificações, conduzindo a um aumento exponencial da demanda por tecnologias de Internet das Coisas (IoT), blockchain e IA, em um

mercado estimado em US\$ 517 bilhões (UN-HABITAT, 2022, p. 282).

Além da neutralização de emissões, as tecnologias digitais, como a Inteligência Artificial, também podem ser aliadas no desenvolvimento de ações de adaptação climática, contribuindo para o planejamento, implementação, controle e monitoramento de infraestruturas resilientes ao clima, sobretudo nos setores de água, esgoto, prevenção de enchentes, saneamento, habitação e ordenação territorial (UN-HABITAT, 2022, p. 160).

No Brasil, a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, lançada ao final de 2020 (MDR et al., 2020), define as cidades inteligentes como cidades “comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis” de modo a garantir “o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação”. Entre os objetivos estratégicos propostos pela Carta, destaca-se o de “integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável” adequadas ao contexto local, ou seja, “respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras”.

Para o alcance deste objetivo estratégico, a Carta elenca como possíveis estratégias o desenvolvimento de projetos de infraestrutura verde e azul em áreas urbanas, integrando as perspectivas de serviços ecossistêmicos e de soluções baseadas na natureza nos instrumentos de política urbana e utilizando as TICs para estimular padrões responsáveis de produção, consumo e ativação da economia local (MDR et. al, 2020, p. 42).

A oportunidade, e o correspondente desafio, que se coloca frente aos governos locais, juntamente com o setor privado, academia e sociedade civil, é justamente o de conjugar soluções de infraestrutura

verde e azul às ferramentas de Inteligência Artificial, para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura sustentáveis, inovadores e resilientes ao clima.

Em um cenário de emergência climática, as ferramentas de IA podem contribuir significativamente para a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de projetos de infraestrutura verde e azul. A conjugação de mecanismos de sensoriamento remoto e IA podem auxiliar na identificação de áreas degradadas, orientar a expansão de hortas comunitárias e da cobertura vegetal, monitorar, em tempo real, a qualidade da água, solo e ar, e permitir respostas mais rápidas a riscos ambientais. A IA pode gerar modelos preditivos para otimizar o uso de água em hortas urbanas, como irrigação inteligente e captação de águas pluviais. Algoritmos podem ser utilizados para prever os impactos de mudanças climáticas sobre as áreas de mananciais, concorrendo para a promoção da segurança hídrica.

A Inteligência Artificial pode auxiliar na simulação de cenários de expansão urbana e de ocorrência de eventos climáticos extremos como ondas de calor, enchentes e inundações, apoiando a tomada de decisão na revisão de Planos Diretores, alteração de leis de zoneamento e de parcelamento, uso e ocupação do solo urbano, criação de Áreas de Proteção Ambiental e destinação de lotes vagos para implantação de hortas urbanas. A IA pode contribuir para a otimização da geração de energia solar distribuída, em telhados, praças solares, hortas urbanas, e contribuir para a gestão eficiente de resíduos sólidos.

As ferramentas de Inteligência Artificial também podem fortalecer e expandir a participação social nos processos de planejamento e gestão urbana, facilitando a realização de consultas públicas, mapeamento de demandas em tempo real, bem como a promoção do acesso à informação, monitoramento e controle de políticas públicas.

De maneira alinhada à crescente demanda por contratações públicas em *smart cities*, a Presidência da República em conjunto com a Casa Civil e o Ministério das Cidades publicaram, em junho de 2025, a Nota Técnica Conjunta nº 001/2025/SEPP/CC/PR/SNDUM/MCID, propondo a elaboração de uma Estratégia Municipal para a Transformação Digital Urbana (EMTDU) e traçando diretrizes para os agentes estruturadores federais e subnacionais na modelagem de projetos de concessão ou parcerias público-privadas para implementação de soluções de cidades inteligentes.

Importa, primeiramente, apontar que a Nota Técnica arrola, exemplificativamente, uma série de soluções tecnológicas que devem orientar a formulação das EMTDU pelos Municípios, algumas delas diretamente relacionadas à Inteligência Artificial: monitoramento e controle semafórico pelo uso de sensores e IA; instalação de redes de fibra óptica para transmissão de sistemas de inteligência urbana que requeiram maior capacidade de tráfego de dados; estabelecimento de sistemas de controle integrado a infraestrutura de comunicação, com centros de processamento de dados locais e usos de dados abertos e algoritmos para gestão de tráfego, iluminação pública e resíduos; e a capacitação técnica sistemática de servidores e agentes municipais envolvidos com estudos e implementação das novas tecnologias e sistemas, inclusive Inteligência Artificial.

Entre as onze diretrizes elencadas pela Nota Técnica para a modelagem de projetos de concessão e PPPs, mostra-se de especial interesse a 10ª Diretriz, pertinente ao estabelecimento de salvaguardas socioambientais e resiliência climática. Por esta diretriz, a estruturação de projetos deve considerar, de forma transversal, os impactos ambientais, sociais e climáticos das soluções, e prever dispositivos contratuais que assegurem medidas de mitigação e

adaptação, como licenciamento ambiental, aplicação de soluções baseadas na natureza, uso eficiente de energia e consideração de populações mais sensíveis, devendo o parceiro privado elaborar plano de gestão socioambiental e responder pelos passivos ambientais ou sociais eventualmente decorrentes da implantação e operação do projeto.

4. Contratações públicas e a implementação de infraestruturas verdes e azuis nas cidades

No Brasil, as compras públicas movimentam aproximadamente 12% do Produto Interno Bruto (PIB). Fato que revela o poder de indução que o setor público exerce sobre o mercado, a inovação e as práticas produtivas. Por isso, quando “as contratações públicas são utilizadas de forma estratégica, podem gerar um ciclo virtuoso de progresso econômico e social” (PIRES, 2025, p. 51), consolidando-se como grande instrumento para implementação de políticas públicas.

Nesse cenário, o planejamento eficiente não é uma discricionariedade; é a obrigação jurídica no âmbito das compras públicas. Na prática, o planejamento adequado é aquele que se refere a capacidade real do objeto contratado ser implementado, mantido e gerido ao longo do tempo - sem dissociar-se da necessidade de minimizar impactos ambientais, promover inclusão social e harmonizar-se com o ordenamento territorial durante a execução contratual.

O artigo 45 da Lei Federal nº 14.133/2021, com caráter exemplificativo, disciplina as licitações de obras e serviços de engenharia notadamente no que concerne à implementação de políticas públicas. A lei geral de licitações reconhece que as obras públicas - historicamente associadas à infraestrutura cinza - têm impactos diretos sobre o território e

meio ambiente e, precisam de planejamento conforme políticas de resíduos sólidos, compensação ambiental, uso racional de energia e recursos naturais. Sobre o artigo, é possível verificar que “o planejamento urbano não se restringe a ordenar o espaço das cidades, pois envolve aspectos econômicos, sociais, ecológicos objetivando a qualidade de vida do cidadão e a conservação de recursos ambientais” (PIRES e PARZIALE, 2021, p. 395).

A promoção do desenvolvimento nacional sustentável como princípio da lei e objetivo do processo licitatório, somado ao objetivo de incentivo a inovação e o desenvolvimento nacional sustentável reforça a necessidade de se planejar as contratações públicas sob uma ótica sistêmica - que integra as dimensões sociais, econômicas e ambientais considerando a política urbanística local.

A incorporação e integração equilibrada das dimensões pode desencadear impactos positivos concretos na resiliência urbana. Ainda, é necessário reconhecer que as compras públicas têm potencial para criar efeitos multiplicadores no mercado. Quando o poder público define exigências, automaticamente, estimula empresas e fornecedores a se adaptarem, desenvolvendo soluções inovadoras - com uso de inteligência artificial, por exemplo - e sustentáveis - com o adequado ciclo de vida do objeto - capazes de atenderem às demandas sociais.

À título de exemplo, é possível exigir que o objeto da contratação - seja obra, serviço ou bem - inclua condições de redução de risco climático, tais como drenagem eficiente, sistemas de contenção de cheias, permeabilidade do solo, absorção de chuvas, telhados verdes ou sistemas de vegetação urbana, integração com dados de IA para predição de eventos extremos, etc.

O contrato pode prever logística reversa, reutilização de materiais, e tratamento de resíduos, de modo a garantir que os impactos do ciclo de vida sejam controlados e mitigados.

Para fins de monitoramento e controle, é possível inserir indicadores de desempenho climático, como redução de emissões de GEE, reutilização de água pluvial, manutenção de vegetação urbana, monitoramento de parâmetros como temperatura e vazão, garantindo que a infraestrutura híbrida (verde-azul-cinza) atue de forma adaptativa e eficiente.

A lei permite que o edital de licitação inclua critérios de desempenho ambiental, inovação tecnológica e redução de impactos climáticos, conferindo maior segurança jurídica à contratação dessas soluções integradas. Isso ocorre tanto na licitação de objetos e projetos menos complexos - como jardins de chuva, telhados verdes, pequenas obras de drenagem - que podem ser licitados na modalidade do pregão ou concorrência.

Considerando que no contexto da infraestrutura verde e azul é comum se deparar com objetos e projetos de maior complexidade técnica, pois dependem de interdisciplinaridade, customização e integração entre engenharia, meio ambiente, tecnologia e urbanismo.

Nesse sentido, a Lei n.º 14.133/2021, ao prever o diálogo competitivo como modalidade licitatória, oferece instrumento para contratação de projetos complexos e inovadores. Isto é, até mesmo quando a Administração Pública “não tem certeza sobre a melhor solução para a necessidade ou, ainda, tem noção sobre a melhor solução, mas não consegue definir os aspectos jurídicos, técnicos e econômicos da contratação” (PIRES, 2025, p. 130), é possível que a solução seja conjuntamente construída com o mercado, mediante interação técnica e regulada.

Assim, ao planejar e executar as contratações públicas, o Poder Público pode contribuir com a consolidação da visão da cidade como um ecossistema vivo, que depende da interação do espaço construído - infraestrutura cinza - e os sistemas naturais - infraestrutura verde e azul.

A Administração Pública deixa de ser mera consumidora e passa a ser verdadeiro indutor para o desenvolvimento urbano a partir de uma lógica equilibrada e eficiente, sendo um agente protagonista da transição ecológica e tecnológica das cidades brasileiras.

Considerações finais

Em síntese, verifica-se o potencial de associar inovação tecnológica e sustentabilidade para gerar políticas públicas inteligentes que integram a infraestrutura verde e azul às ferramentas digitais de planejamento e gestão de serviços públicos.

O processo de contratação pública é um instrumento de indução de práticas e comportamentos - tanto da atividade administrativa, quanto dos agentes públicos e dos. Nesse cenário, a partir do momento em que a inovação tecnológica é associada à sustentabilidade, há maiores chances de resultar em políticas públicas eficientes.

Nessa perspectiva, explora-se como as contratações públicas para obras e serviços de infraestrutura sustentáveis contribuem para reverter os efeitos do modelo urbano tradicional - baseado na infraestrutura cinza - e para impulsionar a criação de cidades nas quais o desenvolvimento urbano se harmoniza com os ecossistemas naturais.

A articulação entre infraestrutura verde-azul, inteligência artificial e governança pública, permite que cidades se reorganizem com base em uma lógica de resiliência adaptativa.

Em um contexto marcado pela realização da COP 30 no Brasil e pela crescente centralidade da justiça climática na agenda global, essa articulação configura-se como uma estratégia prática e juridicamente fundamentada para que os entes públicos, em todas as esferas federativas, possam cumprir seus compromissos de adaptação climática, reduzir as vulnerabilidades socioambientais urbanas e promover um modelo de desenvolvimento mais equitativo, resiliente e sustentável.

Referências Bibliográficas

- BASSUL, J.R. *Estatuto da Cidade: a construção de uma lei*. In: CARVALHO, C.S., ROSSBACH, A. (Orgs). *O Estatuto da Cidade: comentado*. São Paulo: Ministério das Cidades, Aliança das Cidades, 2010.
- BENEDICT, Mark A.; McMAHON, Edward T. *Infraestrutura verde: conectando paisagens e comunidades*. Washington, D.C.: Island Press, 2006
- BENEDICT, Mark A.; McMAHON, Edward T. *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. Washington, D.C.: Sprawl Watch Clearinghouse, 2002.
- CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. *Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana*. Paisagem e Ambiente, São Paulo, n. 25, p. 127-142, 2008.
- HARRISON, C. et al. Foundations for Smarter Cities. *IBM J. RES. & DEV*, vol. 54, n. 4, 2010.
- IBGE. Censo 2022: 87% da população brasileira vive em áreas urbanas. *Agência de Notícias IBGE*, 23 jun. 2023.
- IBM. *What is AI?* Disponível em: <<https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>>. Acesso em 26.10.2025.

KOBAYASHI et al. Cidades inteligentes e sustentáveis: estudo biométrico e de informações patentárias. *Int J Innov.* v. 5, n. 1, 2017, p. 77-96.

MDR et al. *Carta Brasileira para Cidades Inteligentes*. ed. rev. Brasília: MDR; 2021

NOVAKOVA, Milena. *Green Infrastructure – Enhancing Europe's Natural Capital*. European Commission, DG Environment, Unit B.2 Biodiversity. Strasbourg, 18 Sept. 2013.

PIRES, Antônio Cecílio Moreira. PARZIALE, Aniello. *Comentários à Nova Lei de Licitações Públicas e Contratos Administrativos: Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021*. 1. ed. São Paulo: Almedina Brasil, 2021.

PIRES, Marília Gabriel Moreira. *Diálogo Competitivo como Instrumento de Contratações Públicas Inovadoras e Sustentáveis*. São Paulo: Editora Fórum, 2025.

SABATINI-MARQUES, Jamile. Governo Inteligente: o papel da Inteligência Artificial (IA) como potencializador da inovação e da eficiência na Administração Pública. in

SABATINI-MARQUES, J. e RAMOS, J.A. (org.) *Tecnologia e inovação: conectando políticas públicas e o crescimento competitivo do Brasil: para um Brasil mais digital e menos desigual*. 2. ed. São Paulo: ABES, 2025. p.30 -32.

SOLERA, Maria Lúcia (Org.) et al. *Guia Metodológico para Implantação de Infraestrutura Verde*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT); Fundação de Apoio ao IPT (FIPT), 2020.

SOTTO, Debora. Inteligência Artificial e Meio Ambiente: soluções para um futuro sustentável. in MURTA, C. (org.) *O uso da Inteligência Artificial e inclusão digital nos serviços públicos*. São Paulo: Bookba, 2024. p.491- 512.

UN-HABITAT. *World Cities Report 2022: Envisaging the future of cities*. Nairobi: UN-Habitat, 2022.

VALENTE DE MACEDO, Laura; et al.. *Inovar em infraestrutura urbana verde e azul para melhorar o nexo alimento, água, energia: um guia de implementação para cidades e governos subnacionais*. São Paulo: FGV EAESP CEISA; ICLEI, 2022.

Revista Científica Virtual

Acesse:

issuu.com/esa_oabsp

esa.oabsp.edu.br



Revista
Científica
Virtual

Edição 50
Ano 2025