
Cidades Inteligentes como Estratégia de Desenvolvimento Territorial

Tecnologia, dados e governança a serviço da vida urbana

Marcos Cordioli

Resumo

A cidade inteligente articula transformação digital, sustentabilidade ambiental e governança em uma estratégia de desenvolvimento territorial. IoT, inteligência artificial e plataformas de dados ampliam a capacidade de os municípios monitorarem o território, anteciparem riscos e orientarem políticas públicas, e os resultados dependem de instituições preparadas e de políticas de longo prazo. A análise reúne governança urbana, gestão de riscos climáticos, planejamento territorial, dados como infraestrutura e compras públicas, e trata a tecnologia como instrumento para reorganizar a gestão urbana e ampliar a capacidade institucional de responder a problemas ambientais, sociais e econômicos complexos.

Palavras-chave: Cidades inteligentes. Transformação digital. Internet das Coisas. Inteligência artificial. Governança urbana. Sustentabilidade ambiental. Desenvolvimento territorial.

Abstract

The smart city links digital transformation, environmental sustainability and governance in a territorial development strategy. IoT, artificial intelligence and data platforms increase municipal capacity to monitor the territory, anticipate risks and guide public policy, and results depend on prepared institutions and long-term policy. The analysis brings together urban governance, climate risk management, territorial planning, data as infrastructure and public procurement, and treats technology as an instrument to reorganize urban management and strengthen institutional capacity to respond to complex environmental, social and economic challenges.

Keywords: Smart cities. Digital transformation. Internet of Things. Artificial intelligence. Urban governance. Environmental sustainability. Territorial development.

Introdução

A cidade inteligente é uma estratégia de desenvolvimento territorial, e a tecnologia é um dos seus instrumentos. A intensificação das crises climáticas, o crescimento das cidades e a complexidade crescente das demandas sociais colocam os governos locais diante de desafios que os modelos tradicionais de administração pública não enfrentam sozinhos. A gestão urbana passou a depender de informações produzidas

em diferentes pontos do território, da integração de sistemas e da capacidade de transformar dados em conhecimento para apoiar decisões.

Transformação digital, cidades inteligentes e sustentabilidade ambiental deixam, neste contexto, de ser agendas isoladas. A articulação entre elas cria condições para uma governança urbana orientada por evidências, capaz de monitorar o território, antecipar riscos, qualificar serviços e planejar intervenções de curto, médio e longo prazo. A convergência dessas agendas exige uma perspectiva sistêmica, que reúne IoT, inteligência artificial, plataformas de dados, planejamento climático, infraestrutura urbana, políticas públicas, financiamento e compras governamentais.

1 | Da conectividade à inteligência territorial

O conceito de cidade inteligente vai além da instalação de equipamentos tecnológicos e da digitalização de serviços. Uma cidade se torna inteligente quando utiliza tecnologia, dados, conhecimento e capacidade institucional para compreender melhor o território e orientar decisões que produzam benefícios concretos para a população. A Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2020) sustenta este entendimento ao tratar a transformação digital como processo de adoção responsável de tecnologias, orientado para o bem comum.

Os sensores, redes de IoT, sistemas de georreferenciamento, plataformas interoperáveis e inteligência artificial integram informações de mobilidade, iluminação, abastecimento de água, energia, segurança, saúde, educação, meio ambiente e infraestrutura. A integração cria uma visão dinâmica do território e amplia a capacidade de planejamento. A inteligência urbana depende, por isso, da capacidade de integrar sistemas, estabelecer padrões de governança, qualificar os dados, proteger direitos e transformar informação em decisão pública.

2 | IoT e inteligência artificial na gestão urbana

A Internet das Coisas (IoT) amplia a capacidade de observação do território ao conectar sensores, equipamentos e dispositivos que produzem informações continuamente. Estações meteorológicas e sensores de chuva, de qualidade do ar, de temperatura e de nível de rios, somados aos dados de iluminação, trânsito e ocupação de espaços públicos, podem formar uma rede permanente de monitoramento.

A inteligência artificial acrescenta a camada analítica, ao identificar padrões, cruzar grandes volumes de dados, apoiar previsões e produzir alertas para situações de risco. Em cidades sujeitas a enchentes, deslizamentos, ondas de calor ou estiagens, esta capacidade contribui para antecipar eventos e definir medidas preventivas. O uso dessas tecnologias exige governança de dados, critérios de segurança, transparência, proteção da privacidade e definição clara das responsabilidades institucionais, e a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei n.º 13.709/2018) fornece o marco legal desta proteção. A cidade conectada precisa ser também uma cidade capaz de governar os dados que produz.

3 | **Transformação digital das prefeituras**

A transformação digital da administração municipal vai além da criação de aplicativos e da digitalização de documentos. A transformação digital reorganiza processos, integra as áreas administrativas e muda a prestação de serviços e a tomada de decisões. Uma prefeitura digitalmente madura utiliza dados para acompanhar indicadores, integrar sistemas, automatizar rotinas e orientar decisões, e mantém canais presenciais e digitais capazes de atender diferentes perfis da população, para que a transformação tecnológica não amplie desigualdades de acesso.

A Lei do Governo Digital (Lei n.º 14.129/2021) estabeleceu princípios, regras e instrumentos para este processo, e os municípios a adotam mediante norma própria. A transformação digital é gradual, permanente e transversal, e envolve tecnologia, pessoas, processos, infraestrutura, legislação, orçamento e cultura organizacional.

4 | **Sustentabilidade ambiental e gestão de riscos climáticos**

A convergência entre tecnologia e sustentabilidade ganha relevância diante do aumento dos riscos climáticos nos territórios urbanos. Enchentes, deslizamentos, ondas de calor, estiagens e problemas de qualidade da água e do ar exigem capacidade permanente de monitoramento e planejamento. Dados ambientais produzidos em tempo real alimentam mapas dinâmicos de risco e sistemas de alerta, e orientam intervenções como drenagem urbana, áreas de permeabilidade, jardins de chuva, bacias de retenção, corredores ecológicos, arborização e recuperação de áreas degradadas.

A tecnologia amplia a capacidade de resposta e não substitui o planejamento territorial, a infraestrutura adequada e as políticas ambientais. O desafio consiste em combinar conhecimento técnico, dados, participação social e capacidade financeira para construir territórios mais resilientes, tema que a gestão climática municipal desenvolve em artigos próprios.

5 | **Governança, políticas de Estado e compras públicas**

A transformação digital sustentável exige continuidade administrativa. Projetos de sensores, plataformas de dados e sistemas inteligentes produzem resultados mais consistentes quando integrados a políticas de médio e longo prazo, e não quando tratados como iniciativas isoladas de uma gestão. Planos diretores, instrumentos orçamentários, planos climáticos e políticas setoriais precisam dialogar com a infraestrutura digital e com os sistemas de informação do município. A cidade inteligente se compreende, assim, como território de integração de políticas públicas, em que a tecnologia apoia a articulação entre desenvolvimento econômico, sustentabilidade ambiental, mobilidade, saúde, educação, segurança, infraestrutura e participação cidadã.

A modernização das cidades depende também da capacidade de contratar soluções tecnológicas de forma planejada. A Lei n.º 14.133/2021 oferece instrumentos relevantes para projetos complexos e inovadores, entre eles o diálogo competitivo, útil quando a administração ainda não possui solução tecnológica definida. A contratação

considera o custo inicial e, além dele, a manutenção, a interoperabilidade, a atualização, a segurança, o ciclo de vida e a possibilidade de integração futura, o que reduz o risco de soluções isoladas e de rápida obsolescência.

6 | **Dados como infraestrutura da economia urbana**

A expansão dos sistemas digitais transforma os dados em infraestrutura estratégica para a gestão pública, para a economia e para o desenvolvimento territorial. Assim como redes de energia, mobilidade, saneamento e conectividade sustentam o funcionamento das cidades, os dados passam a constituir uma camada fundamental para compreender o território, identificar necessidades, planejar investimentos e acompanhar a execução das políticas públicas. Informações produzidas por serviços públicos, empresas, equipamentos urbanos, sensores, plataformas digitais e cidadãos podem subsidiar decisões e contribuir para a criação de novos serviços e modelos de gestão. A cidade passa, nesse contexto, a produzir continuamente informações sobre seu próprio funcionamento, criando condições para que a administração pública deixe de depender exclusivamente de diagnósticos pontuais e passe a trabalhar com informações atualizadas sobre diferentes dimensões do território.

A utilização estratégica desses dados, entretanto, depende de capacidade institucional. Não basta produzir grandes volumes de informações; é necessário estabelecer processos para coletar, organizar, qualificar, integrar, armazenar, analisar, compartilhar e proteger esses dados. Informações fragmentadas, desatualizadas ou incompatíveis entre diferentes sistemas reduzem seu valor para a tomada de decisão. Bases interoperáveis permitem superar parte dessa fragmentação e construir uma visão mais integrada do território, relacionando informações de mobilidade, infraestrutura, saúde, educação, meio ambiente, segurança, uso do solo, arrecadação e prestação de serviços. A interoperabilidade passa, assim, a ser elemento importante da transformação digital, pois permite que diferentes sistemas públicos se comuniquem e que informações produzidas por uma área possam contribuir para decisões de outras áreas.

A era da economia de dados também cria novas possibilidades para inovação e desenvolvimento territorial. Informações públicas, quando disponibilizadas de maneira adequada e respeitando os limites legais, podem ser utilizadas por universidades, empresas, organizações da sociedade civil e empreendedores para desenvolver pesquisas, aplicações e novos serviços. Dados sobre mobilidade podem apoiar soluções de transporte; informações ambientais podem contribuir para sistemas de monitoramento e prevenção de riscos; dados territoriais podem apoiar investimentos e planejamento urbano. O poder público deixa de ser apenas consumidor de tecnologia e passa também a atuar como produtor e organizador de informações essenciais para o ecossistema de inovação.

Essa transformação exige, contudo, regras claras de governança. O uso de dados públicos precisa estar associado à transparência, à segurança da informação e à proteção dos direitos dos cidadãos. A ampliação da capacidade de monitoramento do território não deve significar ausência de critérios sobre finalidade, acesso, armazenamento, compartilhamento e utilização das informações. Quanto maior a quantidade de dados produzidos e integrados, maior também a necessidade de

estabelecer responsabilidades institucionais e mecanismos de controle. A governança de dados torna-se, portanto, componente central da governança urbana contemporânea, pois define não apenas como os dados serão utilizados, mas também quem pode utilizá-los, para quais finalidades e sob quais condições.

A consolidação dessa infraestrutura informacional modifica a própria lógica de planejamento das cidades. Dados deixam de ser apenas registros administrativos produzidos após a execução das políticas e passam a constituir insumos permanentes para o processo decisório. Indicadores podem revelar tendências, sistemas de monitoramento podem identificar alterações no funcionamento dos serviços e ferramentas analíticas podem apoiar a definição de prioridades. A inteligência urbana nasce, nesse sentido, da capacidade de transformar dados dispersos em informação qualificada, informação em conhecimento e conhecimento em decisão. O valor dos dados não está no volume produzido, mas na capacidade institucional de utilizá-los para compreender o território e melhorar a gestão pública.

7 | Cidades de todos os portes

A agenda de cidades inteligentes e transformação digital alcança municípios de todos os portes. Embora grandes cidades disponham, em geral, de estruturas administrativas mais complexas, equipes técnicas maiores e maior capacidade de investimento, a transformação digital não constitui uma agenda exclusiva dos grandes centros urbanos. Municípios pequenos e médios também podem utilizar tecnologias digitais, dados e sistemas inteligentes para melhorar serviços, qualificar o planejamento e ampliar a capacidade de gestão. A questão central está menos na dimensão populacional do município e mais na capacidade de estabelecer prioridades, organizar recursos e construir soluções compatíveis com sua realidade.

Os municípios de pequeno e médio porte enfrentam, entretanto, um limite específico: a escala. A implantação e a manutenção de determinadas tecnologias podem exigir investimentos, equipes especializadas e estruturas permanentes que ultrapassam a capacidade individual de muitos municípios. Sistemas de monitoramento, plataformas de dados, soluções de geoprocessamento, centrais de operação e ferramentas de inteligência artificial podem apresentar custos de implantação e manutenção difíceis de absorver isoladamente. Essa condição não elimina a possibilidade de transformação; exige modelos de cooperação capazes de compartilhar custos, conhecimento, infraestrutura e capacidade técnica.

Os consórcios intermunicipais constituem uma das alternativas para enfrentar esse limite. Municípios próximos podem compartilhar plataformas, equipes técnicas, estruturas de monitoramento e processos de contratação, criando escala para soluções que seriam economicamente ou tecnicamente difíceis de manter individualmente. A cooperação também pode favorecer a integração territorial de informações e serviços, especialmente em áreas cujos problemas ultrapassam os limites administrativos, como mobilidade regional, gestão de resíduos, recursos hídricos, defesa civil e proteção ambiental. A escala regional passa, assim, a funcionar como mecanismo de ampliação da capacidade municipal.

A capacitação das equipes também constitui elemento decisivo. A adoção de plataformas e equipamentos não produz, por si só, melhoria da gestão. É necessário

que servidores e gestores tenham capacidade para interpretar informações, operar sistemas, acompanhar contratos, avaliar resultados e utilizar dados na tomada de decisão. Municípios que desenvolvem competências internas conseguem reduzir a dependência exclusiva de fornecedores e ampliar a capacidade de formular projetos, estabelecer requisitos técnicos e avaliar se as soluções contratadas efetivamente respondem aos problemas identificados. A transformação digital exige, portanto, investimento simultâneo em tecnologia e capacidade institucional.

O planejamento por metas permite ainda adaptar a transformação à capacidade de cada município. Em vez de tentar implantar simultaneamente diversas tecnologias, o município pode identificar problemas prioritários, estabelecer objetivos mensuráveis e organizar uma trajetória gradual de transformação. A digitalização de processos administrativos, a criação de uma base territorial integrada, a implantação de sistemas de monitoramento ou a melhoria da conectividade podem constituir etapas sucessivas de uma estratégia mais ampla. Essa abordagem reduz o risco de investimentos isolados e permite que cada nova solução seja incorporada a uma arquitetura de gestão que evolui progressivamente.

A capacidade de governar torna-se, dessa forma, elemento mais importante do que o tamanho do orçamento. Recursos financeiros são necessários, mas não garantem, isoladamente, uma transformação bem-sucedida. A existência de planejamento, liderança, equipes qualificadas, governança de dados, capacidade de contratação e continuidade administrativa pode determinar a velocidade e a qualidade da transformação. Municípios menores podem avançar quando conseguem estabelecer prioridades claras, utilizar mecanismos de cooperação e concentrar recursos em soluções que produzam resultados concretos.

A cidade inteligente não deve, portanto, ser associada a determinado tamanho populacional ou nível de riqueza. Ela pode ser construída de maneira gradual, de acordo com os problemas, recursos e capacidades de cada território. O princípio fundamental é criar capacidade para utilizar tecnologia e informação na solução de problemas públicos. A transformação digital torna-se mais consistente quando parte das necessidades concretas da população e quando o município desenvolve capacidade para sustentar as soluções ao longo do tempo. Nesse sentido, governar melhor pode ser tão determinante quanto investir mais, e a inteligência territorial pode ser construída tanto em grandes metrópoles quanto em pequenos municípios.

Considerações finais

A convergência entre transformação digital, cidades inteligentes e sustentabilidade ambiental estabelece uma nova agenda para a gestão urbana. IoT, inteligência artificial e plataformas de dados ampliam a capacidade de observar o território e apoiar decisões, e os resultados dependem de instituições preparadas, políticas de longo prazo e governança adequada.

A cidade inteligente do século XXI precisa ser também uma cidade resiliente, sustentável e orientada pelo interesse público. A transformação digital urbana, quando articulada ao planejamento territorial e climático, supera modelos reativos de gestão e cria uma administração capaz de antecipar problemas, integrar políticas e orientar investimentos.

Uma cidade conectada pode ser mais eficiente, e uma cidade inteligente deve ser também mais capaz de enfrentar seus problemas, reduzir vulnerabilidades e melhorar as condições de vida. O desafio contemporâneo é construir cidades que aprendam continuamente com os dados produzidos em seu próprio território, e transformem informação em conhecimento, conhecimento em decisão e decisão em política pública, a serviço da vida urbana, da sustentabilidade e do desenvolvimento dos territórios.

Declaração sobre o uso de inteligência artificial

A inteligência artificial generativa foi utilizada como ferramenta de apoio à organização das informações fornecidas para este artigo. O uso ocorreu como auxílio ao trabalho intelectual, sem substituir a análise dos documentos e das fontes. A seleção e a interpretação das informações, assim como a revisão e a responsabilidade pela versão final do texto, cabem ao autor. Ao final, a IA foi utilizada para a correção ortográfica e semântica do texto e também para gerar o resumo e as palavras-chave.

Referências

BRASIL. Lei Federal n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Lei Federal n.º 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Lei Federal n.º 14.133, de 1.º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. *Carta Brasileira para Cidades Inteligentes*. Brasília: MDR, 2020. Disponível em: <<https://cartacidadesinteligentes.org.br/>>.

Sobre o autor

Marcos Cordioli é consultor, empresário, pesquisador e palestrante brasileiro, mestre em Educação pela PUC-SP, com atuação nas áreas de educação, transformação digital, inovação, cidades inteligentes, economia de dados e inteligência artificial.

Foi Secretário de Inovação, Aceleração Econômica, Turismo e Comunicação de Maringá e Secretário de Cultura de Curitiba, além de Presidente da Fundação Cultural de Curitiba. Desde 2015, atua na modelagem de ecossistemas de inovação e startups, aproximando tecnologia, conhecimento, negócios e transformação institucional.

É cofounder da Apolus.ai, startup dedicada a transformar conhecimentos dispersos em ecossistemas de inteligência artificial, ampliando a capacidade de empresas e instituições de organizar, compartilhar e utilizar conhecimento como inteligência coletiva. É também vice-presidente da ACIM-Maringá.

Na área de tecnologia, pesquisa os processos econômicos e tecnológicos associados à economia de dados, estudando dados, conhecimento e inteligência artificial como

elementos estruturantes da nova economia. Dedicar-se também ao estudo da transformação digital de cidades, com atenção ao uso sistêmico de IoT, dados, inteligência artificial, conectividade e plataformas digitais na construção de cidades inteligentes.

No campo da inteligência artificial, desenvolve duas frentes complementares. Na educação, conduz o projeto “Tecnologias de IA na Sala de Aula”, dedicado às possibilidades de utilização da inteligência artificial nos processos de ensino e aprendizagem, na formação de educadores e na gestão educacional. Nas empresas e instituições, atua na área de educação corporativa, pesquisando a gestão de conteúdos e conhecimentos como base para a construção de inteligência coletiva e para o desenvolvimento de novas soluções apoiadas por IA.

Marcos Cordioli também possui trajetória acadêmica na área de educação, tendo atuado como professor em cursos de graduação, especialização e mestrado, além de pesquisador, palestrante e consultor. Participou de eventos, pesquisas e projetos educacionais em todos os estados brasileiros e em diferentes países.

Contato: marcos.cordioli@gmail.com | (41) 99682 9123 | LinkedIn:
[linkedin.com/in/marcos-cordioli](https://www.linkedin.com/in/marcos-cordioli) | Instagram @marcoscordioli |
<https://linktr.ee/marcos.cordioli>