

**Título do capítulo**

CAPÍTULO 5 – TÓPICOS DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL PARA A  
POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

**Autor**

Carlos Henrique C. Ferreira Jr.

**DOI**

<https://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-069-1/capitulo5>

**Título do livro**

DIÁLOGOS PARA UMA POLÍTICA NACIONAL DE  
DESENVOLVIMENTO URBANO: TEMAS TRANSVERSAIS À PNDU

**Autor**

Marco Aurélio Costa

**Volume**

3

**Série**

-

**Cidade**

Brasília

**Editora**

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)

**Ano**

2024

**Edição**

-

**ISBN**

978-65-5635-069-1

**DOI**

<https://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-069-1>

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2024

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

## TÓPICOS DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL PARA A POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Carlos Henrique C. Ferreira Jr.<sup>1</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

Quais as implicações do avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs) sobre a produção e gestão do espaço, que relações elas estabelecem ou condicionam para as instâncias de governança urbana? A partir desses questionamentos, este estudo aborda a transformação digital (TD) como um elemento para a formulação de uma Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU).

Este capítulo recupera a nota técnica (NT) *Discussão para transformação digital* (Silva, 2022) e outras referências sobre aplicações das TICs no planejamento urbano, organizando-as em quatro tópicos que podem ser lidos separadamente como pontos transversais da TD na PNDU. Cada tópico explora, não exaustivamente, interseções com outros temas tratados nesta série (Diálogos para uma Política Nacional de Desenvolvimento Urbano), como governança, segurança pública, assistência técnica, participação, meio ambiente e desenvolvimento econômico local.

O objetivo é aportar com subsídios para uma agenda, a partir da TD, voltada para o desenvolvimento urbano inclusivo e sustentável, definindo os termos e as questões elementares para a compreensão da dimensão digital na política urbana.

O primeiro tópico apresenta a definição de TD aplicada ao desenvolvimento urbano, no qual também se apresenta a categoria cidades inteligentes, essa adotada pela Carta Brasileira para Cidades Inteligentes e que vem sendo tomada como o termo de referência pelas discussões sobre desenvolvimento urbano contemporâneo nas políticas públicas.

No segundo tópico são exploradas, na literatura sobre cidades inteligentes, as aplicações potenciais das TICs no planejamento e na gestão urbanos. Ainda, o mesmo tópico alerta para os efeitos da assimilação acrítica dos discursos sobre cidades inteligentes que reduzem a categoria a uma perspectiva tecnicista e alheia à dimensão social e espacial de cada lugar.

---

1. Pesquisador bolsista do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dirur/Ipea). E-mail: ferreira.carloshc@gmail.com.

O terceiro tópico aborda a constituição de paradigmas para a adoção de estratégias para uma TD inclusiva, ressaltando a necessidade de ações para o letramento digital como elemento base das demais estratégias e das políticas de inclusão digital.

O quarto tópico recupera o panorama das políticas digitais já executadas no Brasil como ponto de apoio para as indicações feitas por Silva (2022) para a integração de planos digitais na estrutura da PNDU.

Em todos os tópicos, a NT *Discussão para transformação digital* é a principal referência adotada, oportunamente cotejada com as conclusões das demais notas que compõem o projeto e indiretamente com outros capítulos desta série.

## 2 A DIMENSÃO DIGITAL DO ESPAÇO (TÓPICO I): TD E CIDADES INTELIGENTES

O progresso das TICs nos últimos cinquenta anos viabilizou a captura, o armazenamento e o processamento de dados à disposição de interesses humanos em escala inédita. A automação de tarefas que deram origem à codificação da linguagem, como inventários, escriturações contábeis, relatos de eventos, bem como à difusão da produção e transmissão de imagens, áudio, vídeo e até comandos operacionais a longa distância impactou o modo de produção econômica e reprodução social, a ponto de designarmos uma terceira revolução industrial (Rifkin, 2012). Tal revolução é caracterizada pela reorganização das cadeias de comando e controle, que deixam de ser lineares para se organizarem em rede, eliminando elos intermediários, bem como aumentando a eficiência de processos e reconfigurando o espaço (Magnoni, Carvalho e Passos, 2013, p. 9).

Neste cenário, emerge o fenômeno da TD. O aperfeiçoamento das TICs, sobretudo nos últimos 25 anos, permitiu uma ainda maior integração informacional e a criação de um ambiente virtual, no qual o espaço físico não só pode ser emulado, como exponencialmente expandido para os mais variados propósitos, muito além do armazenamento e compartilhamento de informações. As TICs permitem a integração de espaços e sistemas antes separados, apagando os domínios entre o doméstico, o lugar de trabalho, o público e as próprias regiões e países.

Sua aplicação mais evidente está na comunicação em tempo real com qualidade e confiabilidade suficientes para a deslocalização de inúmeras atividades intelectuais, da prestação de serviços administrativos a consultorias técnicas, assim como a realização de procedimentos médicos e de engenharia de alta precisão a distância, graças à conjugação da telemática e robótica. Outros empregos, não tão aparentes, possibilitam a tomada das funções de intermediação e prestação de serviços locais por agentes externos, situação que reproduz uma nova rodada de exportação de capitais, concentração e consolidação de monopólios de serviços (Lopes, 2013, p. 43-44).

A internet potencializa a deslocalização de atividades e a superação de contingências do mundo físico, embora não transcenda a necessidade de equipamentos físicos para o seu funcionamento – tema de outro tópico deste capítulo. O advento dos computadores conectados em rede e a difusão da capacidade de computação nos objetos eletroeletrônicos, aliada a redes sem fios, ampliam as possibilidades de convergência e integração entre tecnologias digitais e eletrônicas. Assim, estabelece-se uma dimensão digital do espaço, o ciberespaço. Ele existe através da conexão de computadores pessoais, corporativos e institucionais a cabos de alta capacidade de transmissão de dados, organizados em nós de armazenamento e processamento, os servidores, formando o que, no jargão técnico, se chama de *backbone*, as “espinhas dorsais” das redes, configuradas já não de forma linear, mas em geometrias circulares, radiais etc., interconectadas na internet ou isoladas em “intranets” especializadas.

Magnoni, Carvalho e Passos (2013, p. 11) descrevem a evolução do ciberespaço como um “agente catalisador” dessa convergência possibilitada pelos avanços da telemática. Cada aparelho deixa de ser um “processador estanque de dados” para tornar-se parte de uma máquina inteligente, capaz de interpretar os dados captados por diferentes dispositivos para auxiliar na tomada de decisões e execução de tarefas programadas.

Nas tecnologias de vanguarda, a máquina é capaz de aprender e reagir, executando tarefas não programadas para o cumprimento de outro programa, ou propósito codificado em algoritmos, valendo-se, inclusive, da conexão com outras máquinas para a obtenção de resultados, ao que se dá o nome de *machine learning* ou aprendizado de máquina (Inazawa *et al.*, 2019; Gandhi *et al.*, 2019).

A inteligência artificial (IA) por si é um tópico à parte da TD, mas, para os fins deste capítulo, pode ser compreendida como uma ampliação inorgânica da “capacidade humana de reter e de trocar informações” (Magnoni, Carvalho e Passos, 2013, p. 11), programável para diferentes aplicações como as anteriormente descritas, inclusive de aprendizado.

O exemplo maior de integração e convergência são os telefones celulares e os aparelhos de assistência doméstica. Vale lembrar que os celulares foram os primeiros aparelhos de uso em massa a adotar a convergência quando a capacidade da rede móvel de internet foi ampliada. A princípio serviam apenas para telefonia por rádio portátil, a partir dos anos 2000, incorporaram as mensagens de texto usando capacidade ociosa disponível nas redes existentes. Em consequência da Lei de Moore,<sup>2</sup> rapidamente acrescentaram-se funções mais complexas, como fotografia

---

2. Em 1965, Gordon Moore observou que a quantidade de transistores de um circuito integrado/plataforma dobrava a cada dois anos, enquanto a capacidade de processamento dobraria a cada dezoito meses, implicando que quanto menores os *chips* e componentes de um processador, maior a sua capacidade e eficiência. Atualmente, essa tendência desacelerou por limites dos materiais utilizados, todavia, o avanço multiplicou por milhões a capacidade de processamento (Moore, 1965, p. 114-117).

digital, armazenamento de áudio, acesso à e navegação na internet em protocolo TCP/IP (*transmission control protocol/internet protocol*) – Frontini e Laurindo (2008).

Passados vinte anos, a função de telefonia é apenas mais uma entre a infinidade de outras aplicações disponíveis. Os aplicativos automatizam operações e substituem a necessidade de estabelecimentos físicos e intermediação humana para a prestação de uma série de serviços. Isso possibilita o atendimento inteiramente digital em bancos e lojas. Além disso, a capacidade de compartilhamento de dados entre os aplicativos e entre esses e outros dispositivos ligados ao mesmo aparelho permite a oferta de serviços e produtos baseados nas informações coletadas.

Essa capacidade alcança, por exemplo, o monitoramento de parâmetros fisiológicos como glicemia e pressão arterial através dos *wearables* – acessórios corporais como relógios, óculos, pulseiras ou dispositivos médicos como o marca-passos –, abrindo um vasto campo de aplicação, desde o monitoramento automático da saúde de pessoas em tratamento ao acionamento de serviços de emergência para pessoas desacompanhadas e incapacitadas. Ambos os serviços passíveis de integração às redes públicas locais de saúde.

Os assistentes domésticos com IA valem-se da convergência ao serem vendidos como soluções de automação. Isso possibilita que uma geladeira, através de sensores, informe quando um determinado item está em falta e o assistente doméstico realize automaticamente a compra do mesmo item em um estabelecimento virtual, que o enviará para a entrega. Luzes, fechaduras, aquecedores de água, condicionadores de ar, regadores, alimentadores para animais domésticos, robôs de varrição etc., tudo, desde que conte com uma conexão sem fio, pode ser integrado a um assistente com IA. Essa integração dá origem à internet das coisas (*internet of things* – IoT) e ao novo conceito de *smarthome*, casas inteligentes (Roland, 2022).

Esses produtos são comercializados como soluções inteligentes, ou *smart*, e ao atravessarem os limites do público e do privado redefinem funções até então tipicamente públicas, complementando ou competindo com a atuação de agentes publicamente regulados. Essa é a principal evidência da TD no dia a dia das cidades.

Os exemplos mais evidentes da TD possibilitada pelas TICs, no contexto urbano, são as empresas baseadas em aplicativos para telefones celulares. Como dito, a massificação do acesso à internet móvel possibilitou o surgimento de todo um novo segmento econômico digital voltado para serviços tipicamente urbanos, por exemplo: o transporte urbano e interurbano de pessoas e encomendas; as entregas de alimentos; a locação de imóveis para hospedagem; e o comércio eletrônico. Cada um desses setores é hoje dominado por um conjunto de empresas quase monopolistas, com ampla presença mundial, segmentando-se em regiões/continentes de atuação, entretanto operando da mesma maneira (Morozov e Bria, 2019, p. 55 e 60).

Em paralelo com a TD, os persistentes problemas da urbanização decorrentes ainda da primeira e segunda revoluções industriais demandam atenção. As urbanizações aceleradas de países como Brasil, China e Índia impõem grande pressão ambiental, social e econômica. Trata-se da inclusão de centenas de milhões de pessoas em uma economia baseada no emprego intensivo de energia, na deslocalização da produção de alimentos e outros bens de consumo imediato, mantendo a lógica de acumulação e concentração de capitais (Rifkin, 2012).

Nesse contexto, a vida nos grandes centros urbanos deteriorou-se, trazendo a questão para o foco de atuação dos governos e criando oportunidades de negócios para empresas, seja com o objetivo de promover o bem-estar, seja de viabilizar os processos de acumulação capitalista, sobretudo sob o paradigma de austeridade fiscal e econômica, imposto desde os anos 1980. Paradigma carreado pelo movimento neoliberal que, ante a crise do modelo de Estado de bem-estar social, propõe a reconfiguração da estrutura de planejamento do Estado e o acesso a ativos e infraestruturas públicos como novas plataformas de valorização do crescimento econômico (Harvey, 2013).

O aprofundamento da integração e convergência tecnológicas torna a própria cidade e seus governos clientes e objeto para essas soluções. Assim como os *smartphones* e as *smarthomes*, as empresas de tecnologia passaram a oferecer o conceito de *smart city* (cidades inteligentes). A intenção do conceito é promover a adoção de tecnologias no espaço urbano compartilhado, em múltiplas escalas, mediante investimentos em infraestrutura de TIC (Vanolo, 2014).

O terreno fértil para o desenvolvimento das ideias de cidades inteligentes dá-se a partir das contingências geradas pelo esgotamento do planejamento estatal nas economias do Norte global e das deficiências deixadas pela incompletude do desenvolvimento urbano nas cidades do Sul global (Figueiredo, 2016). Em comum, a privatização da gestão de ativos públicos e coletivos faz com que a busca por ganhos de eficiência seja intensificada.

Por sua vez, a deslocalização das atividades produtivas e a integração em cadeias globais introduzem novos agentes econômicos na produção do espaço urbano. As cidades, ante o modelo competitivo neoliberal, disputam a atração de investimentos desses agentes, ao mesmo tempo que são pressionadas pela deterioração das condições de vida a integrar suas populações na formulação dos parâmetros de produção espacial; de tal modo, tem-se a reformulação das práticas de planejamento e políticas públicas. As tensões geradas pela captura do poder público por interesses privados levam a um movimento de reivindicação da devolução do poder decisório ou a inclusão da cidadania nos processos de definição das políticas; assim emerge a ideia de governança.

A governança descentralizada como arranjo de produção de políticas públicas é viabilizada pela disponibilidade de dados e capacidade de processamento de informações pelas TICs, o que permite a participação de agentes privados em sistemas que, de outro modo, só seriam monitoráveis por agentes públicos, mas também facilita a inclusão do público em geral, que passa a ter a possibilidade de explorar os potenciais da infraestrutura urbana em seu proveito (Morozov e Bria, 2019, p. 7).

Outro aspecto das cidades inteligentes é a promessa de aplicação das TICs na solução de problemas, como os limites físico-ambientais das infraestruturas, a antecipação de eventos críticos causadores potenciais de acidentes e as perdas de vida, econômicas e ambientais. Essas ideias carregam em comum o imaginário de cidade ideal. Elas traduzem a idealização de um sistema inteligente capaz de antecipar necessidades e prevenir efeitos indesejáveis (Vanolo, 2014; Figueiredo, 2016).

Na NT nº 9, integrante dos insumos dessa série de livros sobre a PNDU, Silva (2022, p. 38) explora as definições de cidade inteligente, apresentando os elementos que contribuem para torná-la assim, incluindo estratégias de melhoria do conhecimento, inovação, motivação, liderança política, colaboração público-privada, entre outros. No entanto, a NT aponta que a simples implantação de TIC não alcança as dimensões não tecnológicas das cidades inteligentes. É ressaltada a importância de aliar a inteligência das cidades inerente aos processos sociais, econômicos e históricos às tecnologias digitais, garantindo que as soluções digitais atendam às necessidades e aplicabilidades específicas de cada cidade (Silva, 2022, p. 39).

O funcionamento inteligente das cidades pode ser entendido mediante a presença de tecnologias digitais, como *smartphones*, sensores e redes de comunicação, mas também por meio de seus operadores, usuários e práticas sociais *offline*, que formam uma rede sociotécnica. Essa rede é produtora de uma inteligência da cidade. Por conseguinte, Silva (2022) salienta que as cidades inteligentes se realizam como resultado de experimentações e transformações urbanas que envolvem uma multiplicidade de atores, tanto humanos quanto não humanos. A pesquisadora também aponta que as definições tradicionais de cidade inteligente tendem a se concentrar na otimização dos aspectos funcionais da cidade, com ênfase na coleta de dados, infraestrutura de TIC, plataformas e aplicativos inteligentes, reduzindo-a a uma visão tecnocrática. No entanto, ela destaca uma perspectiva mais ampla, que inclui uma inteligência social, buscando não apenas a gestão eficiente, mas também a promoção do conhecimento e uma melhor qualidade de vida. Em suma, seu conceito explora as múltiplas facetas das cidades inteligentes, incluindo as dimensões tecnológicas e sociais, enfatizando a necessidade de uma abordagem holística para criar cidades verdadeiramente inteligentes.

Consoante essa abordagem, temos a definição da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, que integra os parâmetros para a construção de uma PNDU, em

particular o objetivo 11 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), incorporados formalmente pelo Brasil.

No Brasil, “cidades inteligentes” são cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação.<sup>3</sup>

### 3 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL (TÓPICO II): POTENCIAIS E CONTRADIÇÕES PARA O PLANEJAMENTO URBANO

As TICs provêm ferramentas e sistemas úteis ao gerenciamento urbano, voltadas para a maximização da eficiência dos recursos alocados e das redes existentes. Neste tópico apresentam-se as principais tecnologias aplicadas ao conceito de cidades inteligentes e, em seguida, as contradições que a sua adoção acrítica suscita.

#### 3.1 Aplicações da TD na gestão urbana

A TD no planejamento urbano refere-se ao uso de tecnologias digitais e abordagens baseadas em dados para melhorar a eficiência, sustentabilidade e qualidade do gerenciamento urbano.

Uma das promessas da TD, como visto no tópico I, são as “cidades inteligentes” que, na versão das empresas de tecnologia, aproveitam a IoT para coletar dados em tempo real de várias fontes, incluindo sensores embutidos em infraestrutura, veículos e espaços públicos. Essas fontes de dados fornecem aos planejadores urbanos informações sobre a dinâmica urbana, como fluxo de tráfego, qualidade do ar, consumo de energia e gerenciamento de resíduos. Por exemplo, dados de tráfego em tempo real podem informar decisões sobre melhorias na infraestrutura viária, otimizando o gerenciamento de tráfego e reduzindo congestionamentos (Caragliu, Del Bo e Nijkamp, 2011).

Os sistemas de informações geográficas (GIS) têm sido uma ferramenta essencial no planejamento urbano desde o século XX. Nos últimos anos, a TD revolucionou os GIS, permitindo atualizações de dados em tempo real, técnicas avançadas de visualização e ferramentas sofisticadas de análise espacial. Essas capacidades facilitam o mapeamento mais preciso, melhor planejamento de uso do solo e processos de tomada de decisão baseados em dados (Longley *et al.*, 2018, p. 1-20).

3. Disponível em: <https://cartacidadesinteligentes.org.br/carta/parte-2/conceito-brasileiro-para-cidades-inteligentes>. Acesso em: 15 set. 2023.

Um exemplo brasileiro de aplicação dessas inovações é o MapBiomias,<sup>4</sup> plataforma colaborativa que, por meio do sensoriamento remoto e cruzamento de bases, é capaz de fazer um levantamento detalhado da cobertura do território, classificando os tipos de uso, as superfícies hídricas, florestais, cultivadas etc.

A proliferação do uso de *big data* também promete impacto profundo no planejamento urbano. Conjuntos de dados massivos podem agora ser processados usando algoritmos de análise avançada e aprendizado de máquina (*machine learning*) para prever tendências urbanas, otimizar a alocação de recursos e até antecipar questões de saúde pública. Por exemplo, a análise de dados históricos de surtos de doenças pode ajudar as cidades a se prepararem e mitigarem o impacto de epidemias (Al Nuaimi *et al.*, 2015).

Outra linha promissora de aplicação das TICs são as ferramentas digitais, como aplicativos móveis e plataformas *online* que facilitem o engajamento dos cidadãos no processo de planejamento urbano. Isso não apenas tem o potencial de melhorar a transparência, mas também incentivar a colaboração entre agentes públicos e população. Os cidadãos podem fornecer *feedback* sobre projetos propostos e expressar suas demandas e preocupações, levando a uma governança urbana mais inclusiva e responsiva.

A literatura sobre TD e cidades inteligentes também aponta para as *digital twins*, réplicas virtuais de ambientes urbanos físicos, criadas com dados em tempo real. Elas permitem que os profissionais de planejamento urbano simulem e modelem diferentes cenários urbanos, ajudando a visualizar o impacto de projetos. Essa tecnologia é particularmente útil para engenheiros e urbanistas que buscam otimizar a infraestrutura e a utilização de recursos (Deren, Wenbo e Zhenfeng, 2021).

A tecnologia *blockchain* também está fazendo incursões na gestão pública. Sua natureza descentralizada e à prova de violação pode melhorar a transparência e a confiança em áreas como licitações e aquisições públicas, além das possibilidades no financiamento, mediante repasses de recursos rastreáveis. De tal modo, o *blockchain* pode ajudar a reduzir fraudes e simplificar processos burocráticos, tornando as contratações públicas mais eficientes (Ølnes, Ubacht e Janssen, 2017).

A promessa entre os entusiastas da TD na política urbana é que ela pode fortalecer a resiliência e a sustentabilidade urbanas, provendo ferramentas para o monitoramento e gerenciamento eficiente de recursos. Através delas, as cidades estariam mais aptas a responder a crises, sejam elas desastres naturais ou pandemias (Meerow, Newell e Stults, 2016).

---

4. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>.

Embora a TD tenha um grande potencial para o aprimoramento da governança urbana, ela também apresenta desafios, entre os quais se destacam: a privacidade e segurança dos dados, a exclusão digital, o uso ético dos dados, o alto custo e as dificuldades na integração de sistemas.

A coleta e o armazenamento de grandes quantidades de dados levantam preocupações sobre privacidade e segurança. Faz-se necessário estabelecer medidas robustas de proteção de dados para salvaguardar as informações dos cidadãos e evitar violações de seus dados. Neste sentido, a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD (Lei nº 13.709) funciona como marco regulatório importante, mas que talvez demande regulação específica para aplicação em sistemas urbanos contratados pelo poder público. À medida que as cidades coletam mais dados, surgem questões sobre seu uso ético. Concessionários e autoridades públicas devem estar submetidos a diretrizes éticas claras para coleta, uso e compartilhamento deles para evitar uso indevido e garantir a confiança dos cidadãos.

Outro aspecto relevante é que a implementação de soluções baseadas na TD requer investimentos significativos em infraestrutura e treinamento. Igualmente, integrar diversas ferramentas e plataformas digitais pode ser complexo, especialmente ao lidar com sistemas preexistentes. As cidades devem planejar cuidadosamente suas estratégias de TD para garantir integração e interoperabilidade de sistemas e dados (mais sobre esses dois pontos é explorado no tópico IV).

### 3.2 A outra face das cidades inteligentes

O avanço das TICs permite a pulverização e integração mundial das cadeias produtivas, de seus elos fabris e da prestação de serviços, interligando-os por redes de comunicação e de transportes mais confiáveis e eficientes que, por sua vez, favorecem a especialização produtiva em diferentes territórios. Essa especialização é aproveitada ao máximo por empresas transnacionais – valendo-se das políticas de flexibilização ou extinção de barreiras comerciais e institucionais (Lopes, 2013, p. 44) – em busca de maximizar ganhos ao transferir unidades para regiões recém-integradas e com baixo custo de acesso a insumos como energia, água e mão de obra – sendo esta a face mais evidente da globalização.

Morozov e Bria (2019, p. 29) destacam, entre as principais críticas às experiências de cidades inteligentes, a desigualdade e exclusão que o modelo tem gerado. A ênfase na criação de “distritos urbanos inteligentes e criativos” pode aprofundar a desigualdade e a exclusão, uma vez que as tecnologias *smart* podem atrair investimentos e recursos para áreas específicas, deixando outras áreas negligenciadas.

No caso brasileiro, a reprimarização da economia, acompanhada de um processo interno de redistribuição do investimento industrial, tem empurrado cidades à busca de outras matrizes para o desenvolvimento econômico local baseadas em

serviços e na mercantilização dos espaços urbanos (Ribeiro e Rodrigues, 2022). Esse fenômeno é mais evidente nas metrópoles, espaços vetores da reprodução de lógicas hegemônicas. A política urbana local, influenciada por essa inflexão neoliberal, tende a importar soluções de maneira acrítica, deixando as cidades vulneráveis ao apelo de soluções de base tecnicista e de forte apelo midiático (Maricato, 2000).

É o que se observa na implantação de sistemas e equipamentos sem aderência às dinâmicas locais, em detrimento da construção de soluções nativas, o que pode ser realizado mediante fortalecimento ou constituição da rede sociotécnica local, que, embora não apresente produtos para a pronta-entrega, gera autênticas oportunidades de inovação.

As empresas de tecnologia veem aí oportunidades para investimentos em infraestrutura digital. Elas oferecem produtos de monitoramento e gestão dos mais variados sistemas urbanos, sendo os mais evidentes os que envolvem circulação de pessoas e de bens, segurança pública e detecção de riscos (ambientais, operacionais, climáticos etc.). Todos funcionando como plataformas de coleta de informações de usuários, que se tornam *commodities* para serem negociadas com outros provedores de serviços digitais.

Primariamente, tais dados são úteis ao perfilamento de consumidores para a oferta de produtos e indução ao consumo, contudo, também permitem a vigilância generalizada de pessoas por autoridades e ainda com o agravante de estabelecerem vieses que favorecem a discriminação de grupos e indivíduos considerados potencialmente problemáticos (Morozov e Bria, 2019, p. 25 e 30).

Na outra ponta, estão as soluções digitais que prometem facilidades à participação cidadã, mas também podem funcionar como instrumentos de captura de dados e cooptação pela mesma lógica de perfilamento dos algoritmos. Assim, grupos com determinadas características ou de dados territórios podem ser expostos apenas a informações e conteúdo que reforcem uma determinada visão de interesse de um dado agente, influenciando a opinião e potencial decisão das pessoas politicamente engajadas.

#### **4 ESTRATÉGIAS PARA UMA TRANSIÇÃO DIGITAL INCLUSIVA E PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL (TÓPICO III)**

##### **4.1 Paradigmas para formulação de estratégias em TD**

A TD tem o potencial de viabilizar o reequilíbrio de relações econômicas assimétricas entre polos dinâmicos e periféricos, repercutindo na promoção de desenvolvimento em áreas receptoras de investimentos, contudo, ela tem sido capturada pela lógica do neoliberalismo. Isso significa a descentralização da governança em instâncias privadas, relativizando o interesse público intermediado pelos diferentes níveis

de governo como condutor das políticas adotadas (Morozov e Bria, 2019, p. 37). O modelo de desenvolvimento urbano derivado dessa tendência acaba restrito à valorização de ativos e à mercantilização do espaço, de serviços públicos e, por fim, dos dados gerados pelo seu uso. Portanto, faz-se necessária a adoção de estratégias em políticas de planejamento que colham o potencial positivo das TICs e façam da TD uma oportunidade de inclusão e desenvolvimento sustentável.

A construção de um parâmetro para o desenvolvimento urbano sustentável e inclusivo no contexto da TD também depende de iniciativas de abrangência nacional por meio do fortalecimento de instrumentos de planejamento e do estabelecimento de objetivos claros, o que tem sido feito por intermédio da incorporação de compromissos assumidos internacionalmente em políticas nacionais.

No mesmo ano da aprovação dos ODS (2015), deu-se a Cúpula Mundial para a Sociedade da Informação (CMSI), que se dedicou à integração das TICs com a Agenda 2030. A CMSI não apenas discutiu políticas transnacionais, mas também coordenou a implementação das TICs em todo o mundo, promovendo a troca de informações, o compartilhamento de conhecimento e a criação de parcerias entre atores públicos e privados. As TICs passaram a ser reconhecidas como parâmetros essenciais dos ODS, influenciando áreas como educação, igualdade de gênero, infraestrutura de acesso à internet e a implementação geral dos ODS (Silva, 2022, p. 7-9).

A NT nº 9 ressalta como as TICs são fundamentais para vários aspectos dos ODS, incluindo acesso à informação, educação, igualdade de gênero e diversidade cultural, portanto elas desempenham um papel crucial na infraestrutura digital, como sistemas 5G. As TICs também têm um impacto significativo na adoção de práticas éticas, por meio do acesso à informação, redução da exclusão digital e promoção do desenvolvimento sustentável (Silva, 2022, p. 10).

Apesar da importância das TICs para os ODS, há desafios significativos a serem superados. A falta de desenvolvimento de metas representativas e mensuráveis, bem como a ausência de abordagem clara de implementação, são obstáculos que precisam ser abordados. Não obstante, a dimensão digital precisa ser mais integrada aos objetivos econômicos e sociais, a fim de garantir um desenvolvimento territorial sustentável (Silva, 2022, p. 11-12).

Para enfrentar esses desafios, foi proposta nova abordagem, que envolve seis transformações<sup>5</sup> interligando os ODS. Essas transformações abrangem áreas como educação, saúde, energia sustentável, alimentação, cidades inteligentes e revolução digital. A ideia é a de que os desenvolvimentos territorial e sustentável e a TD

---

5. Essa proposta não compõe o documento original dos ODS e foi publicada em artigo da revista Nature.

estejam interligados e sejam abordados de forma holística (Sachs *et al.*, 2019<sup>6</sup> *apud* Silva, 2022, p. 12).

Em resposta à crítica sobre a “pouca permeabilidade” dos ODS nos municípios, a NT aponta para o desenvolvimento do conceito de “cosmolocalismo”. Ele destaca a combinação de projetos acessíveis com recursos de produção local, facilitada por tecnologias inovadoras, e com isso espera promover uma economia localmente sustentável e impulsionada pela globalização (Silva, 2022, p. 14).

No contexto brasileiro, o governo adotou a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital) e revisou a Estratégia de Governança Digital (EDG). Essas iniciativas visam ampliar o acesso à internet e às TICs, promovendo a inclusão digital e coordenando políticas públicas para garantir que a tecnologia beneficie toda a sociedade (Silva, 2022, p. 15).

#### 4.2 Letramento, inclusão digital e as estratégias para uma TD inclusiva

Antes de pensar na adoção de qualquer solução tecnológica digital, é necessário garantir que ela possa ser útil e apropriada para as pessoas, sob o risco de não serem efetivas ou capturadas por grupos não necessariamente alinhados ao interesse público.

Por esse motivo, a inclusão digital é um componente essencial para alcançar os ODS e ela depende da combinação de acesso, renda e educação. A falta de um desses elementos pode comprometer os esforços para alcançá-la. Portanto, é importante considerar o papel da inclusão digital como fator para redução das desigualdades sociais e promoção do desenvolvimento sustentável (Silva, 2022, p. 18).

A pesquisadora, em ampla revisão da literatura especializada (Silva, 2022, p. 17-21), recupera as discussões sobre inclusão digital, demonstrando que ela não se restringe apenas ao acesso a aparelhos e conectividade, mas depende, fundamentalmente, da capacidade de apropriação pelos seus usuários como meio eficaz de satisfação de suas necessidades. Ela conclui que uma educação bem estruturada, considerando a TD, é o principal pivô no letramento digital.

Por conseguinte, o letramento digital desempenha um papel crucial na inclusão digital. Ele envolve habilidades técnicas, competência na pesquisa e avaliação de informações *online*, capacidade de comunicação e criação de conteúdo, além de estratégias para alcançar objetivos de aprendizagem por meio da tecnologia. Por fim, o letramento digital é fundamental para que as pessoas façam uso significativo das TICs, sejam partícipes e contribuam com o desenvolvimento sustentável (Silva, 2022, p. 18-21).

---

6. Sachs, J. D. *et al.* Six transformations to achieve the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, v. 2, p. 805-814, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0352-9>.

A NT também descreve três prioridades, que servem de base para as estratégias de implementação bem-sucedida da economia digital em nível municipal com vistas ao melhor aproveitamento das oportunidades geradas pela TD.

1) Reformulação administrativa para criação de incentivos econômicos à digitalização do poder público, das empresas e de atores econômicos locais; 2) desenvolvimento de infraestrutura de tecnologias digitais com atenção especial à velocidade e à qualidade dos serviços de conexão; e 3) investimento pesado em desenvolvimento de habilidades digitais, principalmente para a população local (Silva, 2022, p. 41).

A primeira prioridade para uma estratégia de economia digital municipal implica uma reformulação administrativa. Isso envolve a adaptação das estruturas governamentais para promover a digitalização do poder público, das empresas locais e dos atores econômicos. É fundamental criar incentivos econômicos que estimulem a adoção de tecnologias digitais (Silva, 2022, p. 41-42).

Isso pode ser alcançado por meio da simplificação de processos burocráticos, redução de barreiras regulatórias e facilitação de investimentos em empresas e iniciativas públicas de tecnologia. A criação de ambientes favoráveis ao empreendedorismo digital, como incubadoras e centros colaborativos, também desempenha papel crucial na promoção da inovação local.

A segunda prioridade recai sobre o desenvolvimento da infraestrutura de tecnologias digitais. Para que os municípios possam aproveitar plenamente os benefícios da economia digital, é essencial garantir uma infraestrutura de conectividade de alta qualidade e velocidade (Silva, 2022, p. 42).

Isso implica investimentos substanciais em redes de fibra óptica, 5G e outras tecnologias de comunicação avançadas, cuja competência regulatória recai sobre a União. Por sua vez, os municípios podem disponibilizar redes de Wi-Fi público em áreas urbanas e espaços públicos para garantir que todos os cidadãos tenham acesso à internet. Incentivos específicos podem ser criados para a expansão das redes de cabeamento nas áreas urbanas, inclusive com a obrigação de sua instalação por loteadores e em áreas-alvo de empreendimentos imobiliários.

A Carta para Cidades Inteligentes já destaca a importância do acesso à internet para todos, letramento digital da população, acesso a dados e informações da cidade, transparência nos serviços públicos e participação pública por meios digitais. Esses princípios devem ser incorporados nas estratégias municipais, incluindo as metropolitanas – conforme o caso – de economia digital (Silva, 2022, p. 42-43).

A terceira prioridade, como inicialmente exposta neste tópico, é o investimento em desenvolvimento de habilidades digitais. Para que a economia digital seja verdadeiramente inclusiva, é essencial que a população local tenha acesso ao conhecimento e às habilidades necessárias para utilizar as tecnologias digitais.

Isso envolve a promoção de programas de educação digital nas escolas, nas universidades e nos centros de treinamento, bem como o incentivo à aprendizagem ao longo da vida. As habilidades digitais não se limitam apenas ao uso de dispositivos e aplicativos, mas também à capacidade de programação, análise de dados e compreensão de conceitos de segurança cibernética.

De forma complementar às ações baseadas nas prioridades, outras medidas estratégicas devem ser adotadas, tais como o desenvolvimento de um quadro de monitoramento e avaliação. Métricas setoriais de TD urbana são igualmente essenciais para aferir o progresso e identificar áreas que necessitam de intervenção adicional.

Um planejamento digital inteligente deve ser adaptativo, permitindo que os municípios ajustem suas estratégias com base em dados reais de implementação e impacto. A transparência na divulgação desses dados é fundamental para o envolvimento da comunidade e a prestação de contas.

Uma estratégia de economia digital para municípios não pode ser vista de forma isolada. Ela deve ser integrada a uma visão abrangente do desenvolvimento urbano sustentável. Isso envolve considerar diversas áreas, como governança local e interfederativa, inovação, gestão de recursos, transporte, código de edificações e estilos de vida de cada região.

A integração dos princípios balizadores da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes com as diretrizes da nota de contextualização e diretrizes gerais para a PNDU (Costa *et al.*, 2021) possibilita uma abordagem transversal e abrangente para o desenvolvimento urbano. Isso inclui:

- respeito à diversidade territorial: integração de múltiplos “planejamentos espaciais, sociais, culturais, econômicos e ambientais do território”;
- visão sistêmica das cidades: integração das políticas públicas municipais (saúde, educação, gestão pública, planejamento etc.);
- integração urbano e digital: promoção da integração de infraestrutura e serviços mediados por tecnologia e envolvimento dos cidadãos na governança;
- conservação do meio ambiente: utilização da TD para mudar o padrão de desenvolvimento urbano em direção à sustentabilidade;
- prioridade ao interesse público: colocação do interesse público no centro das ações para criar valor público; e
- reconhecimento de diferentes grupos ou categorias de cidadãos: detalhamento dos planos para estudantes, idosos, trabalhadores de diversos setores, crianças etc. (Silva, 2022 p. 39-40).

A NT também destaca que, após duas décadas de esforços em inclusão digital (E-Digital e EDG), é hora de integrar as lições aprendidas e abordar os desafios e impactos da TD nas cidades. Isso requer parcerias com universidades e centros tecnológicos a fim de desenvolver ambientes urbanos avançados que ofereçam serviços de alta qualidade aos cidadãos.

Em suma, Silva (2022) aponta que a economia digital oferece oportunidades para que o poder público possa fazer dos municípios centros de inovação e qualidade de vida. A adoção de estratégias como a reformulação administrativa, o desenvolvimento de infraestrutura digital e o investimento em habilidades digitais é essencial para aproveitar todo o potencial da economia digital. Ao integrar princípios de inclusão, sustentabilidade e interesse público, os municípios podem criar um ambiente propício para o crescimento econômico e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes. No entanto, isso requer parcerias, monitoramento constante e abordagem colaborativa para garantir o sucesso da TD urbana.

## 5 PLANOS INTEGRADOS DE GESTÃO DIGITAL E DESENVOLVIMENTO URBANO (TÓPICO IV): INDICAÇÕES PARA UMA PNDU

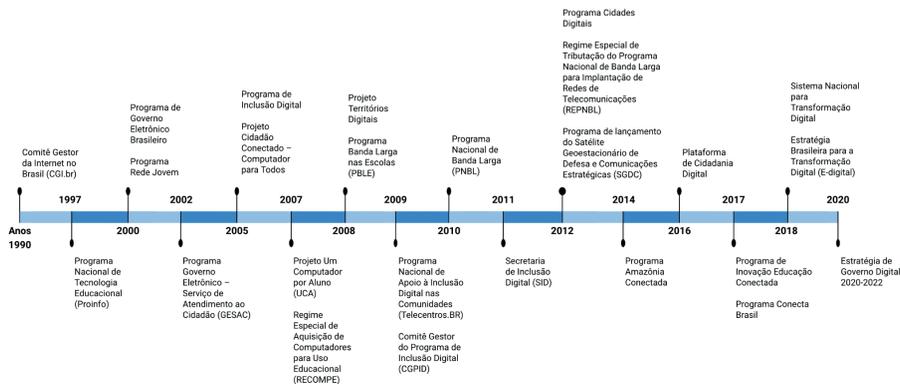
### 5.1 Panorama das políticas de inclusão/gestão digital no Brasil

Na *Discussão para transformação digital*, é apresentado um panorama das políticas nacionais de inclusão digital e adoção das TICs pela gestão local (Silva, 2022, p. 23-30). Esse resgate identifica as potencialidades e deficiências relativas à inclusão digital a serem consideradas no desenvolvimento de programas e ações no âmbito da PNDU.

Embora o Brasil não tenha um plano específico de inclusão digital, várias ações relacionadas a programas e projetos foram implementadas para enfrentar os desafios da desigualdade digital. Desde os anos 1990, o país tem adotado uma série de iniciativas, como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) de 1997, que tinha o objetivo de disponibilizar computadores, conexão e *softwares* para escolas, visando ao acesso educacional. Em 2002, o programa Governo Eletrônico – Serviço de Atendimento ao Cidadão (Gesac) foi iniciado, buscando universalizar o acesso às informações e aos serviços do governo por meio eletrônico. Esses esforços foram acompanhados por iniciativas como os Territórios Digitais em 2008 e o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL) em 2010.

FIGURA 1

## Linha do tempo das políticas e ações do poder público federal



Fonte: Silva (2022, p. 24).

Obs.: Ilustração cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Nesses quase trinta anos, houve uma inversão na hierarquia dos pilares das políticas de inclusão digital. Enquanto inicialmente a ênfase estava na infraestrutura de acesso, em um segundo momento, promoveu-se a alfabetização digital como o primeiro pilar, o que parece refletir um amadurecimento da percepção sobre as necessidades dos indivíduos em um contexto de TD.

Apesar disso, o texto da nota aponta que grande parte dos esforços do governo federal se concentrou no acesso à rede e na adoção de tecnologias digitais, com investimentos em distribuição de acesso e equipamentos para a educação formal. Contudo, a falta de foco nas habilidades e competências necessárias para uma efetiva TD é evidente. Nesse sentido, Mori (2012) destaca a escassez de análises sobre os aspectos institucionais que influenciam a implementação das políticas, sugerindo uma falta de atenção à capacidade institucional necessária para garantir o sucesso dessas iniciativas.

A NT também aborda as políticas locais de inclusão digital, com base em dados da pesquisa *TIC governo eletrônico 2019* (NIC.br, 2020). Embora muitas prefeituras tenham acesso à internet, incluindo fibra ótica, isso não se traduz necessariamente em cidadania digital. A discussão sobre a transformação da internet em um serviço público amplamente disponível não avançou significativamente.

A existência de *websites* municipais e outras formas de comunicação digital não garantem a criação de uma plataforma agregadora de dados públicos. Muitos desses *websites* oferecem informações *online*, mas a falta de alinhamento de serviços e bancos de dados qualificados é notável. Assim, também percebe-se que poucas prefeituras utilizam tecnologias como computação em nuvem ou análise de

*big data*, o que representa uma oportunidade perdida no contexto da TD (Silva, 2022, p. 26-28).

O investimento em infraestrutura digital é fundamental para alcançar diretrizes que tornem uma cidade inteligente. Os dados analisados na NT até mostram que, embora alguns municípios invistam em tecnologias, principalmente em mobilidade urbana, a falta de uma plataforma central ou centro de operações não permite que façam um monitoramento e gestão da cidade que efetivamente se valham da infraestrutura digital adotada (Silva, 2022, p. 29).

Em outra frente, observa-se que as prefeituras avançaram na abertura de perfis em redes sociais, mas o atendimento *online* e a interação com a população ainda são incipientes. A interação nas redes sociais é mais comumente voltada para eventos, obras e ações da gestão, constatando-se na maioria dos casos a falta de canais com respostas efetivas para as dúvidas dos cidadãos. Esse diagnóstico é compartilhado com o apresentado na NT *Instâncias participativas municipais de política urbana*. Nela, constata-se que a maioria dos canais estabelecidos é informativo, e poucas são as opções de atendimento ou consultivas para a população (Ferreira Jr., 2022).

## 5.2 Repensando a tecnologia no contexto urbano

Em resposta às insuficiências das políticas digitais apontadas pelos levantamentos realizados, Silva (2022) elabora uma série de indicações a serem consideradas na elaboração da PNDU, que podem ser traduzidas em planos integrados de gestão digital e desenvolvimento urbano construídos a partir do contexto local para a persecução dos objetivos comuns.

A integração nos planos metropolitanos e planos diretores da conectividade/inclusão digital tem sido tarefa desafiadora, muitas vezes tratada como projeto isolado, dissociado do contexto local e carente de visão holística. No entanto, à luz das palavras de Castoriadis (1995), Silva (2022, p. 42) propõe que a TD real deve ser guiada por uma representação clara do seu propósito e levar em conta as condições existentes, assim como motivar uma atividade coerente com esse mesmo propósito. Para abordar essa questão de maneira mais eficaz, é imprescindível elaborar planos integrados de gestão digital e desenvolvimento urbano que partam das demandas e necessidades locais e considerem as complexas interações entre humanos e não humanos.

A mudança de paradigma começa com a redefinição da tecnologia no contexto urbano. Em vez de enxergar a tecnologia apenas como infraestrutura tecnológica, ela deve ser considerada uma ferramenta para atender às demandas e necessidades locais. Isso significa reconhecer que as cidades são ecossistemas complexos, de variadas formas de sociabilidade e ações coletivas, que já não envolvem apenas seres humanos, mas também sistemas tecnológicos (Silva, 2022, p. 42).

Mais ainda, é importante entender a economia do conhecimento não como uma fase posterior à revolução industrial, mas como uma maneira de transformar dados e experiências sociais em qualidade de vida. Com esses princípios em mente, têm-se as bases para elaborar planos integrados de gestão digital e desenvolvimento urbano que sejam verdadeiramente eficazes (Silva, 2022, p. 42).

Com base nas indicações realizadas na NT nº 9 (Silva, 2022, p. 44 e 50), estruturaram-se os seguintes pontos, a partir do que a pesquisadora nomeia “documentos condutores,” que podem ser entendidos como os arquivos e instrumentos de referência na estrutura de planejamento urbano brasileiro. Aos quatro documentos citados (Agenda Urbana 2030, Estatuto da Cidade, PNDU e Carta Brasileira para Cidades Inteligentes), pode-se acrescentar o Estatuto da Metrópole, o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) e o Plano Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), que conferem a dimensão regional e a estrutura de governança interfederativa.

Tomando esses documentos como base, os planos integrados podem ser desenvolvidos satisfazendo às necessidades locais, promovendo o desenvolvimento regional e melhorando as habilidades digitais das comunidades abrangidas.

- 1) Para promover o desenvolvimento regional, é essencial integrar os planos de conectividade que considerem as demandas específicas de cada localidade. Isso envolve a criação de planos de conectividade metropolitana, regional e em rede, bem como planos digitais setoriais de integração de equipamentos em rede e planos de educação digital por regiões e redes. Esses planos devem ser elaborados em colaboração com os gestores públicos, universidades, centros de pesquisa e comunidades locais.

Um exemplo prático seria a integração de equipamentos de saúde em rede, como hospitais, clínicas e centros de saúde, conectados a universidades e centros de pesquisa de ponta. Isso permitiria a implementação de serviços de telemedicina, *blockchain* na assistência médica e desenvolvimento digital na área de saúde, melhorando a assistência médica e social em todo o país.

Ainda no plano regional, os instrumentos previstos pelo Estatuto da Metrópole podem facilitar o estabelecimento de instâncias de governança para a articulação dos planos locais (planos diretores) aos PDUIs, no caso das metrópoles, ou a planos regionais de regiões geográficas imediatas não metropolitanas. A solução administrativa dos consórcios públicos também pode se mostrar útil nessa articulação, inclusive tomando emprestada a experiência já acumulada com os consórcios de saúde e educação, podendo seguir as sugestões apresentadas na NT nº 16 (Ferreira Jr. *et al.*, 2022).

- 1) No nível local, os planos diretores desempenham um papel fundamental. Tais planos devem promover a conectividade local para atender às necessidades da população, criando uma dimensão ou planos diretores digitais que vinculem o planejamento espacial à infraestrutura tecnológica. Isso pode incluir a oferta de serviços públicos digitais, como e-governo e e-saúde, para melhorar a eficiência dos serviços públicos locais.
- 2) Para que sejam eficazes, faz-se necessário desenvolver as habilidades digitais locais, o que pode ser promovido seguindo as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a educação básica, que enfatiza a importância de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica e ética. Recentemente, a pandemia do SARS-covid-19 destacou a necessidade de acesso qualificado à internet, especialmente na educação, algo que deve ser priorizado.
- 3) Para impulsionar o desenvolvimento local, é recomendável estabelecer instâncias de governança para os ecossistemas locais de inovação. Essas instâncias seriam lideradas por gestores públicos, técnicos e representantes da sociedade civil, incluindo atores econômicos e comunitários. Complementarmente, a criação de fundos públicos e privados para oportunidades digitais é imprescindível para impulsionar as iniciativas. Nesse item, a PNDU pode criar incentivos para que a proposta de uma rede federal de assistência técnica aos municípios formada por instituições de ensino superior componha esses ecossistemas e auxilie na estruturação de sua governança, participando e facilitando as discussões (Ferreira Jr. e Lubambo, 2022).
- 4) A avaliação e o monitoramento dos planos integrados são essenciais para medir o seu impacto, utilizando o Digital Economy and Society Index (Desi) como referência e adaptando-o às necessidades locais. O Desi abrange cinco dimensões: conectividade, capital humano, uso de serviços de internet, integração de tecnologia digital e serviços públicos digitais. Essas dimensões podem ser usadas como base para desenvolver indicadores de desempenho locais, que ajudarão a medir o progresso e a ajustar planos conforme necessário. Essa é outra entrada passível de parcerias entre instituições de ensino superior, autarquias, como o Ipea, e agências estaduais de pesquisa aplicada, que pode ser estabelecida com a estrutura de uma rede de assistência técnica especializada.

A figura 2 esboça o modelo de produção das peças de planejamento para a PNDU nos termos propostos na NT nº 9.

FIGURA 2

## Estrutura de planejamento para a cidade inteligente



Fonte: Silva (2022, p. 44).

Obs.: Ilustração cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Em última análise, o objetivo dos planos integrados de gestão digital e desenvolvimento urbano é alcançar a autonomia digital local. Isso envolve a integração inteligente de alta tecnologia, conectando diversos setores, como saúde, educação, proteção pública, pesquisa ambiental e produção local. Essa integração permitirá que as comunidades locais aproveitem ao máximo as oportunidades digitais e melhorem a qualidade de vida. Pela enumeração proposta na própria NT nº 9, os planos devem proporcionar uma conectividade inteligente de alto impacto tecnológico, visando integrar:

- regionalmente ou em rede os equipamentos de saúde com lugares de ação definidos: hospitais-*hub* ligados à clínicas e hospitais de médio porte, à rede de atendimento de emergência, a médicos e clínicas locais interconectados com universidades e centros tecnológicos de ponta e média complexidade, com programas de formação tecnológica profissionalizante ligados às escolas de ensino médio da região. Possibilidades a serem alcançadas: assistência médica e assistência social; telemedicina e seus impactos (atendimento, cirúrgico, exames, consultas e formação); *blockchain* na assistência médica; desenvolvimentos digitais em assistência médica; assistência social e com dispositivos conectados digitalmente;
- a rede de educação tecnológica por meio de universidades e centros de pesquisa de ponta e educação profissionalizante do ensino médio. Possibilidades a serem alcançadas: EdTech; transformação digital da educação pública;

- a rede de municípios com plataformas de gastos públicos setoriais para suporte financeiro das redes de conectividade de alto impacto e integração para governança tecnológica voltada à gestão local;
- uma rede de proteção e segurança pública. Possibilidades: proteção ao cidadão; proteção física, individual e social; proteção digital, coleta de dados e identidade digital;
- uma rede de proteção, análise e pesquisa ambiental nos mesmos moldes das demais; e
- redes de trabalho e produção local voltadas para o turismo e a agricultura, com interligação e criação de centros de inovação em turismo e agricultura interligados a universidades e centros de pesquisa, formação profissionalizante, produção e comércio locais (Silva, 2022, p. 46).

## 6 CONSIDERAÇÕES PARA UMA AGENDA DA TD NA PNDU

A implementação bem-sucedida da economia digital em nível municipal requer uma abordagem abrangente que englobe a reformulação administrativa, o desenvolvimento de infraestrutura digital e o investimento em habilidades digitais. Essas ações devem ser monitoradas e avaliadas regularmente para garantir o progresso e a adaptação às necessidades em constante evolução das cidades.

Além disso, as estratégias de economia digital devem ser integradas a uma visão ampla de desenvolvimento urbano sustentável, alinhadas aos princípios de acesso à internet para todos, letramento digital, transparência e participação pública. Dessa forma, os municípios podem aproveitar plenamente os benefícios da economia digital e promover um futuro mais inclusivo e próspero para seus cidadãos. Impacto na governança do planejamento urbano.

A TD não pode ser tratada como um projeto setorial, mas sim como um conjunto de projetos interligados que devem ser desenvolvidos de forma organizada e estratégica. A integração da tecnologia no desenvolvimento urbano requer uma abordagem holística que considere as demandas locais, promova o desenvolvimento regional e melhore as habilidades digitais. Com uma visão clara e colaborativa, é possível criar cidades mais inteligentes e inclusivas para as gerações presentes e futuras.

As capacidades das TICs aportam para a PNDU a possibilidade de integrar no espaço digital uma série de políticas com mais eficiência e eficácia no planejamento territorial integrado. Como apontado no tópico I, o aperfeiçoamento da governança entre atores privados, habitantes e agentes públicos por meio das TICs pode ser um primeiro vetor na elaboração da PNDU.

As potencialidades dos ganhos de escala nas políticas setoriais digitalmente articuladas podem ser instrumentalizadas pela PNDU para o incentivo ao consorciamento, à difusão da assistência técnica e ao fortalecimento da governança interfederativa. Em outra linha, a TD, se bem incorporada pela PNDU, pode fomentar a inovação necessária para o incremento da oferta de moradia, soluções de transporte e mobilidade, enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas, e desenvolvimento econômico local sustentável, sendo o instrumento de articulação da transversalidade almejada no planejamento e na gestão urbanos com base no território.

## REFERÊNCIAS

AL NUAIMI, E. *et al.* Applications of big data to smart cities. **Journal of Internet Services and Applications**, v. 6, p. 1-15, 2015. Disponível em: <https://jisajournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13174-015-0041-5>.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>. Acesso em: 15 set. 2023.

CASTORIADIS, C. **A instituição imaginária da sociedade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

COSTA, M. A. *et al.* **Contextualização da política urbana no Brasil e reflexões iniciais para a construção da PNDU**. Rio de Janeiro: Ipea, ago. 2021. (Texto para Discussão, n. 2686). Disponível em: <http://brasilmetropolitano.ipea.gov.br/#biblioteca>. Acesso em: 15 set. 2023.

DEREN, L.; WENBO, Y.; ZHENFENG, S. Smart city based on digital twins. **Comput. Urban Sci.**, v. 1, n. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43762-021-00005-y>.

FERREIRA JR., C. H. C. **Instâncias participativas municipais de política urbana: mapeamento dos conselhos da cidade, transporte, habitação, meio ambiente e canais digitais de participação**. Brasília: Ipea, out. 2022. (Nota Técnica PNDU, n. 18). Documento preliminar. Disponível em: <http://brasilmetropolitano.ipea.gov.br/#biblioteca>. Acesso em: 15 set. 2023.

FERREIRA JR., C. H. C.; LUBAMBO, C. V. **Assessoria técnica aos municípios no âmbito da PNDU: potencial de formação de uma rede de assessoria com instituições de ensino superior – versão preliminar sujeita a modificações, ajustes e revisões**. Brasília: Ipea, 2022. (Nota Técnica PNDU, n. 15). Disponível em: <http://brasilmetropolitano.ipea.gov.br/#biblioteca>. Acesso em: 15 set. 2023.

FERREIRA JR., C. H. C. *et al.* **Consórcios públicos municipais e o debate relativo à Agenda Urbana no Brasil**. Brasília: Ipea, out. 2022. (Nota Técnica PNDU, n. 16). Documento preliminar. Disponível em: <http://brasilmetropolitano.ipea.gov.br/#biblioteca>. Acesso em: 15 set. 2023.

FIGUEIREDO, G. M. P. de. Cidades inteligentes no contexto brasileiro: a importância de uma reflexão crítica. *In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO*, 4., 2016, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Anais...** 2016.

FRONTINI, M. A.; LAURINDO, F. J. B. Digital convergence in mobile telecom: a trajectory for competitive and innovative operations. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT*, 14., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** 2008. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_ti\\_st\\_076\\_536\\_12078.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_ti_st_076_536_12078.pdf). Acesso em: 15 set. 2023.

GANDHI, D. *et al.* Julia e Flux: modernizando o aprendizado de máquina. **Computação Brasil**, v. 39, n. 1, p. 41-45, 2019. Disponível em: [https://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa\\_39/pdf/CompBrasil\\_39\\_180.pdf](https://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa_39/pdf/CompBrasil_39_180.pdf). Acesso em: 15 set. 2023.

HARVEY, D. **Os limites do capital**. São Paulo: Boitempo, 2013.

INAZAWA, P. *et al.* Projeto Victor. **Computação Brasil**, v. 39, n. 1, p. 19-24, 2019. Disponível em: [https://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa\\_39/pdf/CompBrasil\\_39\\_180.pdf](https://www.sbc.org.br/images/flippingbook/computacaobrasil/computa_39/pdf/CompBrasil_39_180.pdf). Acesso em: 15 set. 2023.

LONGLEY, P. A. *et al.* (Ed.). **Geographical information systems: principles and technical issues**. 2. ed. Nova York; Toronto: John Wiley & Sons, 2018. v. 1. Disponível em: [https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis\\_book\\_abridged/files/00\\_fm.pdf](https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/files/00_fm.pdf). Acesso em: 15 set. 2023.

LOPES, R. S. A convergência digital e os desastros do sistema mundo capitalista. *In: CARVALHO, J. M. de; MAGNONI, A. F.; PASSOS, M. Y. (Org.). Economia política da comunicação: digitalização e sociedade*. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013. v. 1, p. 42-50.

MAGNONI, A. F.; CARVALHO, J. M. de; PASSOS, M. Y. Digitalização e sociedade. *In: CARVALHO, J. M. de; MAGNONI, A. F.; PASSOS, M. Y. (Org.). Economia política da comunicação: digitalização e sociedade*. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013. v. 1, p. 7-15.

MARICATO, E. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias: planejamento urbano no Brasil. *In: ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos*. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 121-192.

MEEROW, S.; NEWELL, J. P.; STULTS, M. Defining urban resilience: a review. **Landscape and Urban Planning**, v. 147, p. 38-49, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204615002418>. Acesso em: 15 set. 2023.

MOORE, G. A. Cramming more componentes onto integrated circuits. **Electronics**, v. 38, n. 8, p. 114-117, abr. 1965.

MORI, C. K. Políticas públicas para inclusão digital no Brasil: aspectos institucionais e efetividade em iniciativas federais de disseminação de telecentros no período 2000- 2010. **SER Social**, v. 13, n. 29, p. 238-240, 2012. Disponível em: [https://periodicos.unb.br/index.php/SER\\_Social/article/view/12675](https://periodicos.unb.br/index.php/SER_Social/article/view/12675). Acesso em: 15 set. 2023.

MOROZOV, E.; BRIA, F. **A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia**. São Paulo: Ubu Editora, 2019.

NIC.BR – NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro: TIC governo eletrônico 2019**. São Paulo: CGI.br, 2020. Disponível em: [https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20200707094309/tic\\_governo\\_eletronico\\_2019\\_livro\\_eletronico.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20200707094309/tic_governo_eletronico_2019_livro_eletronico.pdf). Acesso em: 15 set. 2023.

ØLNES, S.; UBACHT, J.; JANSSEN, M. Blockchain in government: benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. **Government Information Quarterly**, v. 34, n. 3, p. 355-364, 2017. Disponível em: [https://pure.tudelft.nl/ws/portalfiles/portal/38933959/03\\_Governing\\_Blockchain\\_transforming\\_government\\_without\\_layout.pdf](https://pure.tudelft.nl/ws/portalfiles/portal/38933959/03_Governing_Blockchain_transforming_government_without_layout.pdf).

RIBEIRO, L. C. de Q.; RODRIGUES, J. M. Sindemia, metrópoles e crise urbana. **Observatório das Metrópoles**, Rio de Janeiro, 10 fev. 2022. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/sindemia-metrolopes-e-crise-urbana/>. Acesso em: 15 set. 2023.

RIFKIN, J. **A terceira revolução industrial: como o poder lateral está transformando a energia, a economia e o mundo**. São Paulo: M.Books, 2012.

ROLAND, C. The complete and modern guide to technology convergence. **AT&T Developer Program**, 8 fev. 2022. Disponível em: <https://developer.att.com/blog/technology-convergence>. Acesso em: 15 set. 2023.

SILVA, R. H. A. da. **Discussão para transformação digital**. Brasília: Ipea, 2022. (Nota Técnica PNDU, n. 9). Disponível em: <http://brasilmetroolitano.ipea.gov.br/#biblioteca>.

VANOLO, A. Smartmentality: the smart city as disciplinary strategy. **Urban Studies**, v. 51, n. 5, p. 883-898, 2014.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

INNES, J. E.; BOOHER, D. E. **Planning with complexity**: an introduction to collaborative rationality for public policy. Londres: Routledge, 2016.

