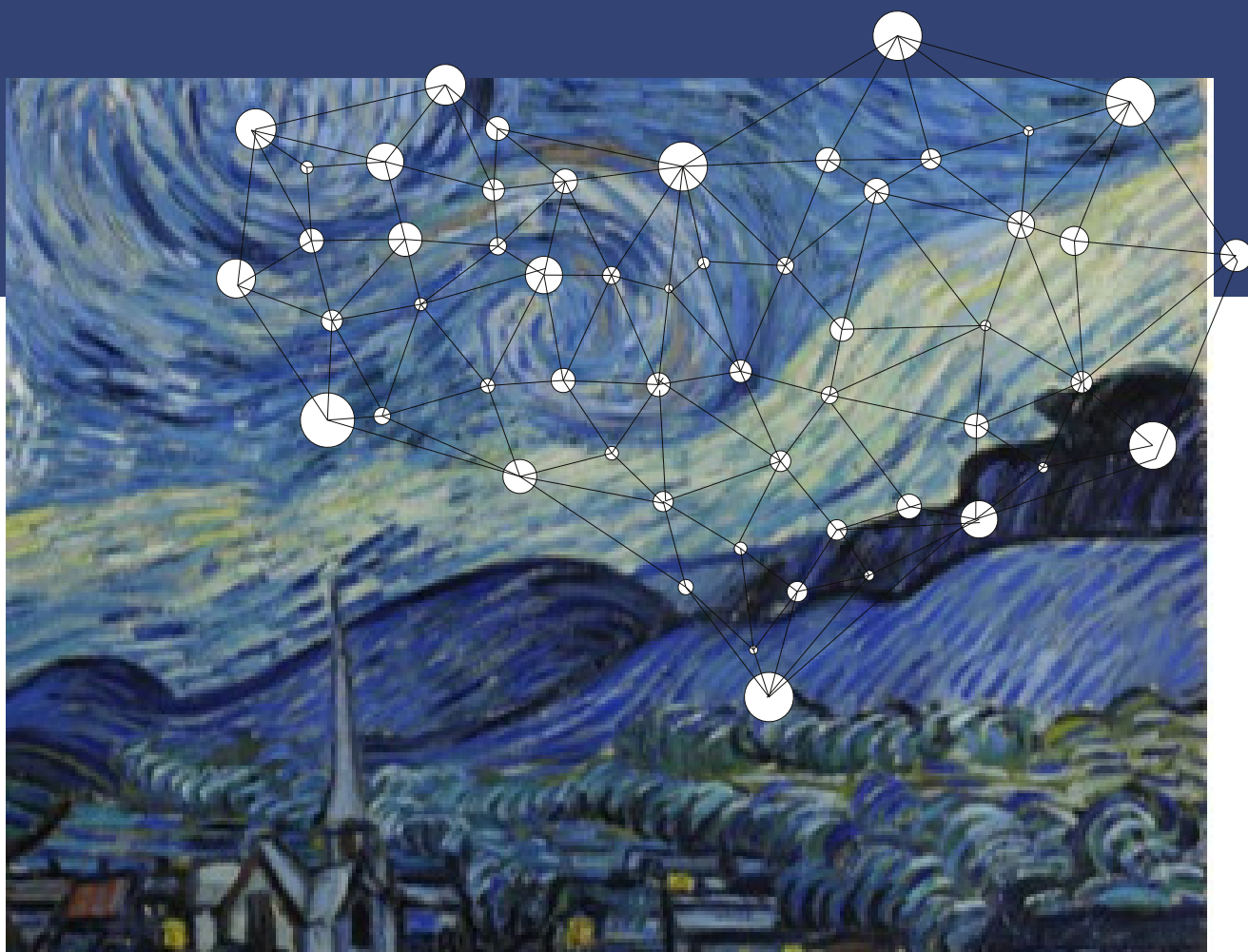


Caderno de Metodologia

CIDADES INTELIGENTES



A Noite Estrelada, Vincent van Gogh [1889] - wikipedia.com

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Governador

Romeu Zema Neto

Vice-governador

Paulo Eduardo Rocha Brant

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Secretária de Estado de Planejamento e Gestão

Luísa Cardoso Barreto

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

Presidente

Helger Marra Lopes

Vice-presidente

Mônica Moreira Esteves Bernardi

Diretoria de Políticas Públicas

Carolina Proietti Imura

Coordenação de Editoração

Ana Paula da Silva

Agda Mendonça

Assessoria de Comunicação Social

Tiago Alves Silva (assessor-chefe)

Bárbara Andrade Corrêa da Silva (projeto gráfico)

Marcos Paulo Guerra Pereira (diagramação)



Diretoria de Políticas Públicas



**SISTEMATIZAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA PLANOS
DIRETORES MUNICIPAIS
CADERNO CIDADES INTELIGENTES**

Belo Horizonte
2021

SISTEMATIZAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS

Caderno Cidades inteligentes

Elaboração

Diretoria de Políticas Públicas

Coordenação de Planos Diretores e de Desenvolvimento

Autoria: Maria Valeska Duarte Drummond

Leitura crítica: Carolina Proietti Imura

F981c Fundação João Pinheiro. Diretoria de Políticas Públicas
Cidades inteligentes / Fundação João Pinheiro, Diretoria de Políticas Públicas. –
Belo Horizonte: FJP, 2021.

38 p. – (Sistematização de metodologias para planos diretores municipais,
caderno 1)
Inclui bibliografia.

1. Plano Diretor. 2. Planejamento Urbano. I. Fundação João Pinheiro. Diretoria
de Políticas Públicas. II. Drummond, Maria Valeska Duarte. III. Série.

CDU 711.16

SUMÁRIO

SISTEMATIZAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS -----	5
1. CIDADES INTELIGENTES: DO QUE ESTAMOS FALANDO? ---	11
2. EXEMPLOS SELECIONADOS -----	13
3. O ALICERCE TECNOLÓGICO E AS PERSPECTIVAS DE GOVERNANÇA DEMOCRÁTICA -----	15
4. ABORDAGEM NOS PLANOS DIRETORES -----	19
REFERÊNCIAS -----	23
APÊNDICE A: PRINCIPAIS CONCEITOS -----	26

Sistematização de metodologias para planos diretores municipais

A Fundação João Pinheiro (FJP), órgão oficial de pesquisa e ensino do governo de Minas Gerais, possui, entre suas competências, a realização de estudos técnico-científicos, pesquisas aplicadas e o assessoramento a instituições, órgãos e instâncias governamentais, inclusive municipais.

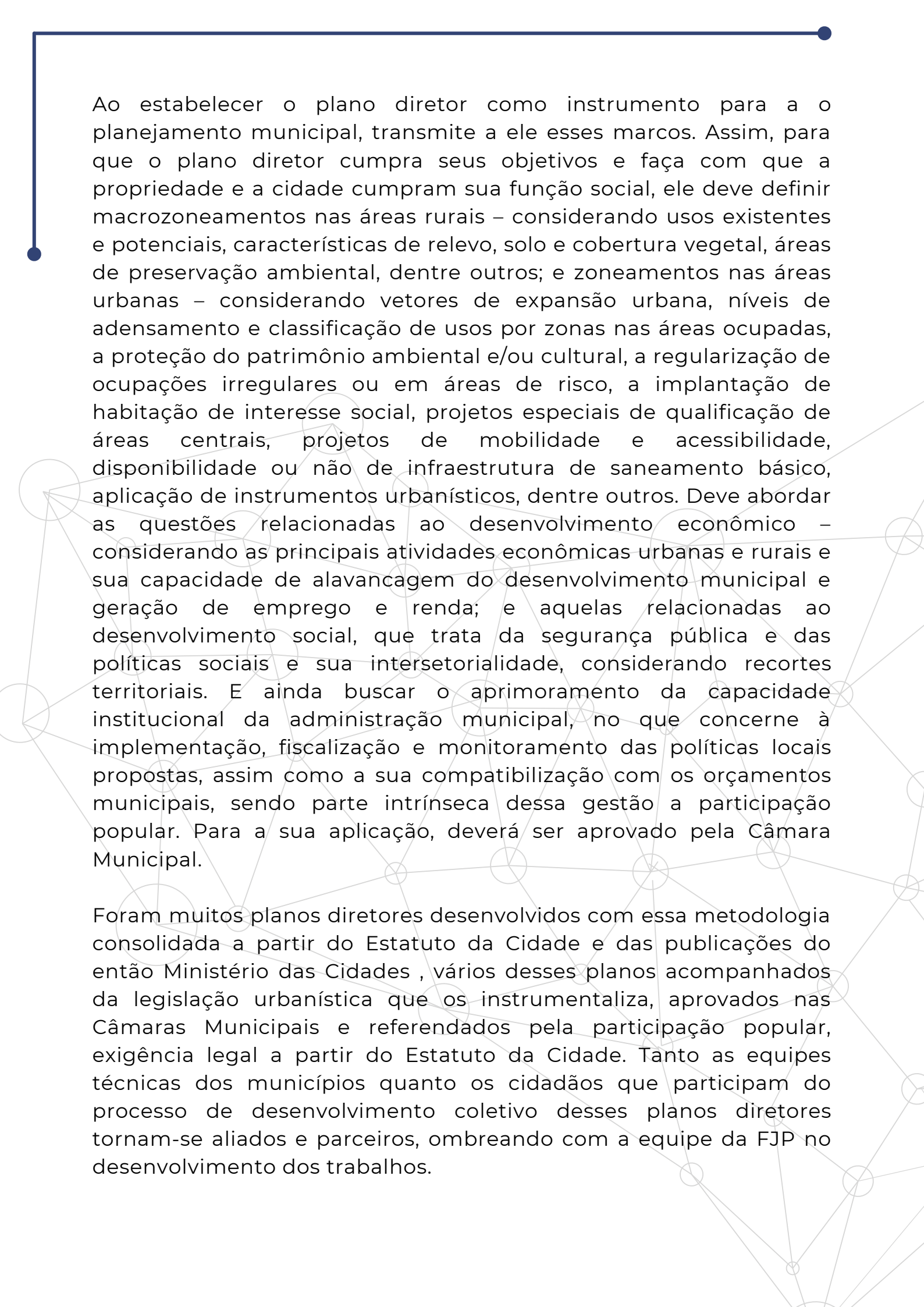
Dentre essas atribuições, os estudos urbanos sempre estiveram presentes, porém com abordagens e escalas que variaram ao longo do tempo, entre programas estaduais voltados ao desenvolvimento regional e programas de apoio aos municípios, sempre incluindo a participação da sociedade civil.

A partir do final dos anos 1990 e início dos anos 2000, dois fatores convergem para a predominância dos projetos na escala municipal: a FJP recebe um grupo de profissionais vindos do Plambel, entre eles a equipe que atuava diretamente junto aos municípios metropolitanos, tanto nas questões urbanas e territoriais como no suporte à gestão municipal, atualmente pertencente à Diretoria de Políticas Públicas (DPP); e é aprovado o Estatuto da Cidade, que obriga os municípios com mais de 20.000 habitantes a elaborarem seus planos diretores como instrumento de planejamento e desenvolvimento municipais estabelecendo diretrizes específicas para isso. Às campanhas nacionais de incentivo à elaboração de planos diretores municipais se soma a experiência dos profissionais recém-chegados integrados à equipe da FJP, tornando possível o atendimento ao fluxo contínuo de demandas recebidas em função da tradição e da referência de atuação da instituição.

De forma resumida, o Estatuto da Cidade tem como ponto focal a garantia do direito à cidade para todas e todos, a partir do princípio da função social da propriedade, conjugado à sustentabilidade, à inclusão social e à gestão democrática.

¹ Órgão de planejamento metropolitano, criado em 1974 e extinto em 1996.

² Lei Federal 10.257/2001, que regulamentou os art. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que define em seu art. 182, § 1º, Capítulo II - Da Política Urbana: "O Plano Diretor...é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana", ..."que tem como objetivo o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes".



Ao estabelecer o plano diretor como instrumento para a o planejamento municipal, transmite a ele esses marcos. Assim, para que o plano diretor cumpra seus objetivos e faça com que a propriedade e a cidade cumpram sua função social, ele deve definir macrozoneamentos nas áreas rurais – considerando usos existentes e potenciais, características de relevo, solo e cobertura vegetal, áreas de preservação ambiental, dentre outros; e zoneamentos nas áreas urbanas – considerando vetores de expansão urbana, níveis de adensamento e classificação de usos por zonas nas áreas ocupadas, a proteção do patrimônio ambiental e/ou cultural, a regularização de ocupações irregulares ou em áreas de risco, a implantação de habitação de interesse social, projetos especiais de qualificação de áreas centrais, projetos de mobilidade e acessibilidade, disponibilidade ou não de infraestrutura de saneamento básico, aplicação de instrumentos urbanísticos, dentre outros. Deve abordar as questões relacionadas ao desenvolvimento econômico – considerando as principais atividades econômicas urbanas e rurais e sua capacidade de alavancagem do desenvolvimento municipal e geração de emprego e renda; e aquelas relacionadas ao desenvolvimento social, que trata da segurança pública e das políticas sociais e sua intersectorialidade, considerando recortes territoriais. E ainda buscar o aprimoramento da capacidade institucional da administração municipal, no que concerne à implementação, fiscalização e monitoramento das políticas locais propostas, assim como a sua compatibilização com os orçamentos municipais, sendo parte intrínseca dessa gestão a participação popular. Para a sua aplicação, deverá ser aprovado pela Câmara Municipal.

Foram muitos planos diretores desenvolvidos com essa metodologia consolidada a partir do Estatuto da Cidade e das publicações do então Ministério das Cidades , vários desses planos acompanhados da legislação urbanística que os instrumentaliza, aprovados nas Câmaras Municipais e referendados pela participação popular, exigência legal a partir do Estatuto da Cidade. Tanto as equipes técnicas dos municípios quanto os cidadãos que participam do processo de desenvolvimento coletivo desses planos diretores tornam-se aliados e parceiros, ombreando com a equipe da FJP no desenvolvimento dos trabalhos.

Ao logo desses 20 anos, a equipe que, no início, se caracterizava como uma equipe-núcleo, voltada para as questões centrais dos planos diretores – a dimensão físico-territorial e a dimensão institucional – e contava com consultorias externas para o desenvolvimento das outras temáticas, passou a se ampliar, tornando-se multisetorial, incorporando pesquisadores de outros setores na própria diretoria e mesmo em outras diretorias, especialistas nas políticas sociais, na cultura, na segurança pública, no turismo e no desenvolvimento.

Nesse momento, o Estatuto da Cidade completa 20 anos, em meio à pandemia da Covid 19, suscitando reflexões sobre a sua aderência aos conflitos urbanos que permanecem, a despeito do seu caráter inovador como marco jurídico-urbanístico brasileiro, centrado na garantia do direito à cidade, tendo como espinha dorsal o princípio da função social da propriedade.

Autores que vêm se debruçando exaustivamente sobre o tema^[4] avaliam avanços e retrocessos nessa trajetória. Se, por um lado, o Estatuto da Cidade representou a positivação do direito à cidade, legitimando a luta pela reforma urbana e permitindo a entrada na arena política de atores antes excluídos, como os movimentos pró-moradia, e de agentes políticos coletivos, como o próprio Instituto Brasileiro de Direito Urbanístico (IBDU), por outro não tem conseguido reverter de fato os processos de urbanização excludentes, vulnerável à cooptação dos instrumentos urbanísticos nele contidos pelos interesses político-partidários e/ou econômico-financeiros, por vezes com manipulação da participação social. Se isso acontece pelas relações clientelistas e patrimonialistas arraigadas entre mercado/governo/sociedade, acontece também por interpretações equivocadas das áreas técnicas e de gestão. O resultado tem sido legislações elitistas, seletividade de investimentos, ampliação das desigualdades sócio-espaciais – a cidade como negócio prevalecendo sobre a cidade como bem comum.

³ Absorvido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional em 2019.

⁴ Edésio Fernandes, Nelson Saule Jr., Betania Alfonsin e Fernanda Costa, em webinários do Ciclo de Reflexões: os 20 anos do Estatuto da Cidade, promovido pelo Instituto Brasileiro de Direito Urbanístico (IBDU).

Apesar dessa avaliação, os mesmos autores concluem apontando que o Estatuto da Cidade permanece efetivo como arena de enfrentamento e solução de conflitos para repensar a cidade em face de novas realidades e alcançar a cidade inclusiva, mais justa e mais humana, equilibrando eficiência e equidade e sobrepondo direitos aos privilégios. Para tanto, o poder público deve ser fortalecido como mediador entre os diversos interesses; e a questão territorial enfatizada – uso e ocupação do solo, com ampliação da relação cidade-espço público e incorporação das questões relativas a saúde pública, gênero, envelhecimento, segurança, tecnologia, mudança climática e sustentabilidade.

Nessa perspectiva, o plano diretor mantém como questão central fazer com que toda e qualquer propriedade cumpra sua função social na cidade e no território municipal.

Propiciando o acesso à terra urbanizada e regularizada a toda a população, reconhecendo o direito à moradia de forma ampla, incluindo o usufruto e o direito à cidade. Não como um instrumento de controle do uso do solo e sim como um instrumento que induz o desenvolvimento sustentável das cidades e um crescimento urbano equilibrado, interagindo com as dinâmicas do mercado, mas sem se submeter a elas, incorporando de fato a participação social e contribuindo para reduzir as desigualdades e redistribuir riscos e benefícios da urbanização.

Atualmente, além dos fundamentos legais, o planejamento urbano vem se apoiando nas referências da Nova Agenda Urbana (NAU). Aprovada em outubro de 2016, durante a Terceira Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), apresenta uma série de recomendações para orientar a urbanização sustentável nos 20 anos seguintes, em função do crescimento excessivo da urbanização e dos problemas surgidos como a mudança climática, a degradação ambiental e a desigualdade, estabelecendo formas de se alcançar os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)[5]

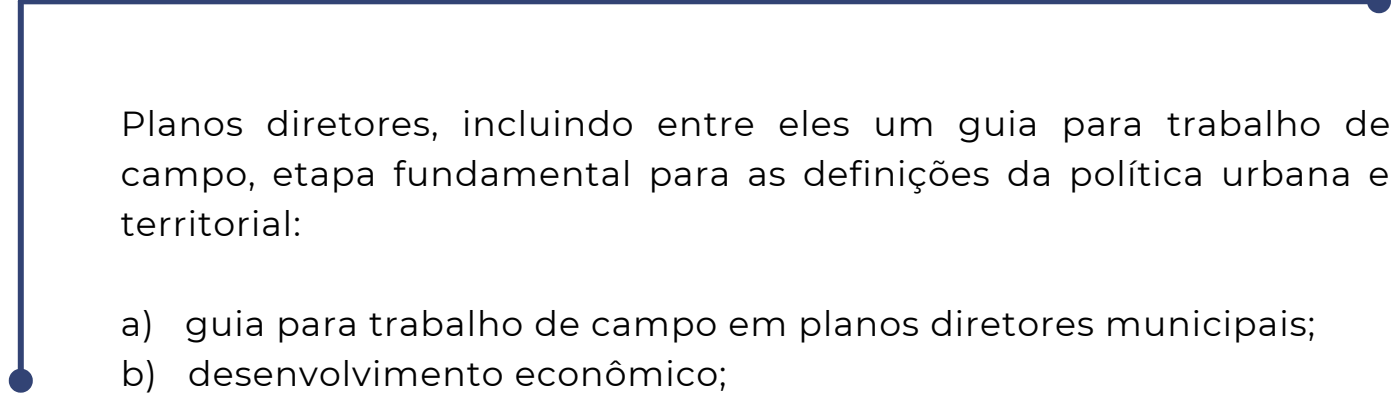
5 Definidos em 2015 pela Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, são 17 objetivos para orientar os governos na definição de políticas públicas pelos próximos 15 anos. Vieram suceder os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) estabelecidos em 2000, com 8 objetivos. Os ODS compõem a Agenda 2030, um compromisso assinado por líderes de 193 países que corresponde a um conjunto de metas amplas e interdependentes, cujo alcance – entre 2020 e 2030 – significa, de fato, um novo modelo global de desenvolvimento social e econômico, com uso sustentável dos recursos naturais.

Diante disso, mostra-se oportuno um processo de atualização e sistematização das metodologias que vêm sendo utilizadas, como medida de fortalecimento dos planos diretores, para o alcance dos objetivos a que se propõe, considerando o acirramento dos conflitos urbanos: combate à segregação sócio territorial, à fragmentação do espaço urbano, ao déficit habitacional; contenção da ocupação de áreas de risco e/ou de vulnerabilidade; mitigação dos impactos socioambientais; controle do adensamento urbano; promoção de espaços públicos de qualidade e acessíveis; associação entre planejamento urbano e mobilidade; proteção cultural e ambiental; inclusão social e segurança. Em suma, assegurar o direito de todas e todos à cidade.

A sistematização de metodologias proposta pela Diretoria de Políticas Públicas (DPP) da FJP tem como objetivos, em primeiro lugar, a sistematização das novas abordagens como referências para o aprimoramento das práticas, buscando coerência entre o que se coloca como diretriz na atualidade, o que se pretende no planejamento municipal e a sua forma de operacionalização. E, em segundo lugar, a recuperação e o registro dos modos de fazer e dos processos desenvolvidos, reconstruindo-os com a incorporação das novas abordagens, as quais oferecem alternativas complementares para a consecução dos resultados pretendidos.

Dessa forma, o projeto Sistematização de Metodologias para Planos Diretores Municipais é composto por um conjunto de cadernos que passam pelas temáticas relacionadas às diversas políticas tratadas nos planos diretores, tendo como panorama comum o marco legal do Estatuto da Cidade. Cada caderno é independente e completo em si, podendo ser lido individualmente ou combinado com outros, sem ordenamento específico. Um primeiro conjunto se dedica à sistematização das abordagens surgidas a partir das discussões internacionais sobre mitigação dos impactos negativos ao meio ambiente e à vida, as quais se constituem em marcos referenciais para o planejamento municipal, compreendendo:

- a) agenda 2030 e os ODS;
- b) nova agenda urbana e abordagens complementares;
- c) cidades inteligentes;
- d) eficiência energética e legislação urbanística
- e) mudança climática.



Planos diretores, incluindo entre eles um guia para trabalho de campo, etapa fundamental para as definições da política urbana e territorial:

- a) guia para trabalho de campo em planos diretores municipais;
- b) desenvolvimento econômico;
- c) turismo;
- d) cultura;
- e) políticas sociais e segurança pública;
- f) participação social.

O projeto Sistematização de Metodologias para Planos Diretores Municipais é uma elaboração multidisciplinar da equipe que integra a Coordenadoria dos Planos de Diretores e de Desenvolvimento da DPP, com a participação das equipes das demais coordenadorias dessa diretoria e a colaboração de integrantes da Diretoria de Estatística e Informação (Direi).



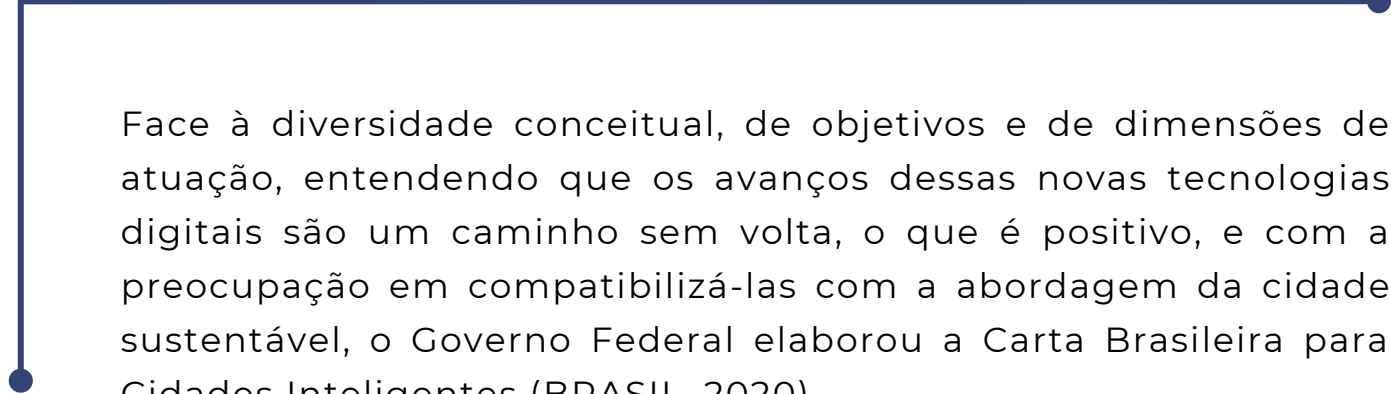
Coordenação de Planos Diretores e de Desenvolvimento

1 CIDADES INTELIGENTES: DO QUE ESTAMOS FALANDO?

A expressão cidades inteligentes tem sido conceituada de formas distintas, com variações ao longo do tempo e conforme o alicerce investigativo: acadêmico; empresarial; governamental e outros. A chave do conceito é a aplicação da tecnologia digital na gestão urbana.

Há uma convergência, em grande parte das produções bibliográficas, sinalizando que a associação dos termos “cidade” e “inteligente” é o resultado de uma ação concertada de empresas globais, como a IBM (International Business Machines) e a Cisco, ambas empresas consolidadas no mercado de TI. A IBM registrou a marca comercial Smarter City (cidade mais inteligente), em novembro de 2011, expressão que utilizava para promover as suas ferramentas digitais e argumentar como poderiam contribuir para um futuro próspero e sustentável para as cidades.

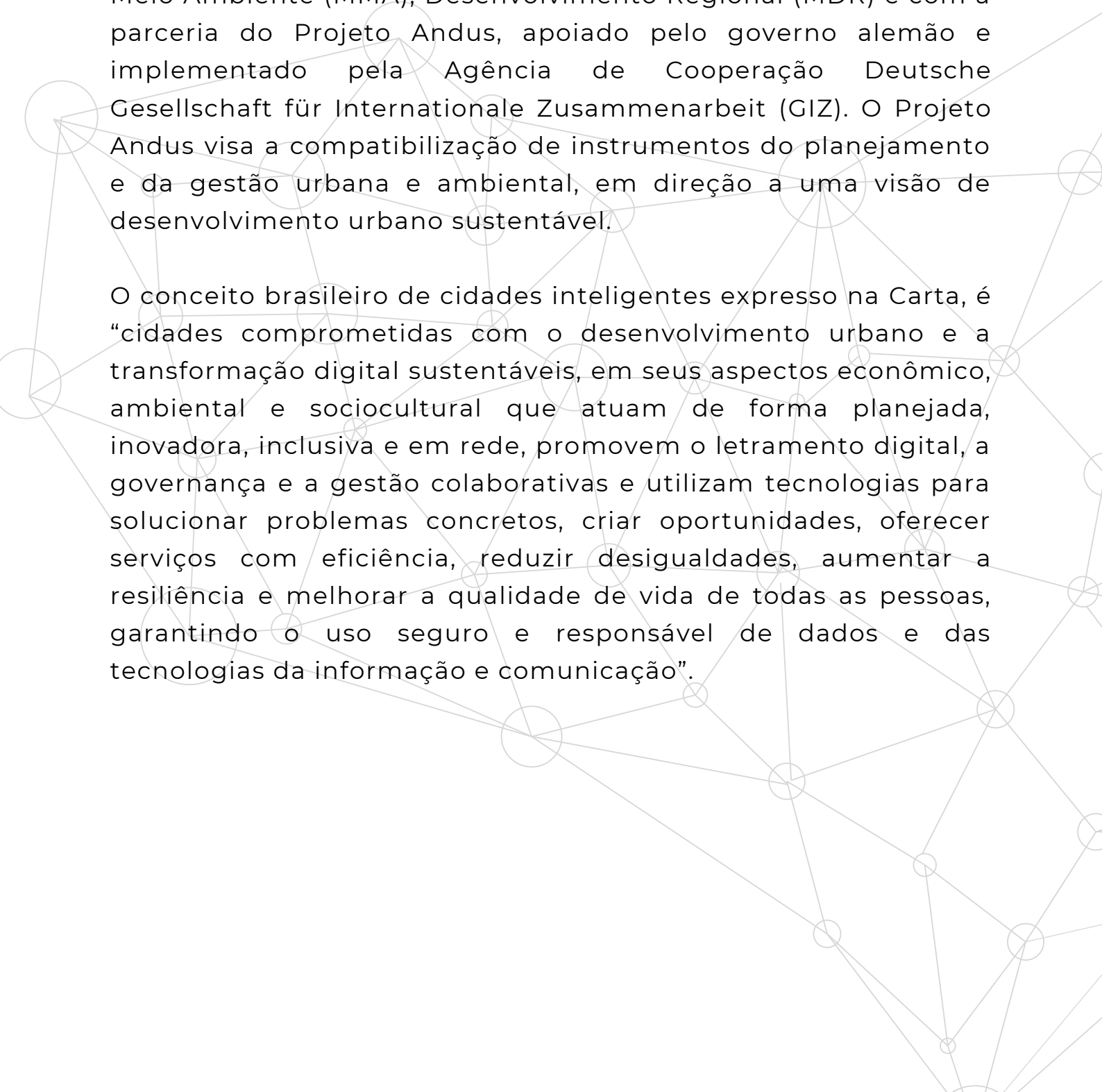
A nomenclatura cidade inteligente surgiu moldada por um rol de conceitos associados, como: liveable city; innovative city; digital city; knowledge city; intelligent city, entre outros. Nessa esteira, vieram os rankings mundiais de cidades inteligentes, orquestrados por inúmeras empresas de consultoria para fundamentar a concorrência entre as cidades e alavancar seus negócios, a exemplo de: Sustainable Cities Index (Arcadis); Green City Index (Economist Intelligence Unit & SIEMENS); The Global Liveability Index (Economist Intelligence Unit); The Digital City Index (Bloom Consulting); Smart City Index (IMD & SUTD) (MENDES, 2020). Até mesmo a Comissão Europeia pauta suas políticas de financiamento de projetos relacionados com a transformação do espaço urbano pelos resultados do European Smart Cities Ranking.



Face à diversidade conceitual, de objetivos e de dimensões de atuação, entendendo que os avanços dessas novas tecnologias digitais são um caminho sem volta, o que é positivo, e com a preocupação em compatibilizá-las com a abordagem da cidade sustentável, o Governo Federal elaborou a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (BRASIL, 2020).

A Carta conta com a participação de quatro ministérios: Comunicação (MCOM); Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI); Meio Ambiente (MMA); Desenvolvimento Regional (MDR) e com a parceria do Projeto Andus, apoiado pelo governo alemão e implementado pela Agência de Cooperação Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). O Projeto Andus visa a compatibilização de instrumentos do planejamento e da gestão urbana e ambiental, em direção a uma visão de desenvolvimento urbano sustentável.

O conceito brasileiro de cidades inteligentes expresso na Carta, é “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”.



O cerne do documento é a seção dos oito objetivos estratégicos e suas recomendações, com a indicação dos entes aos quais se aplicam:

- a) GF – Governo Federal;
- b) GE – Governo Estadual;
- c) GM – Governo Municipal;
- d) CIV – Cooperação Intragovernamental Vertical;
- e) CIH – Cooperação Intragovernamental Horizontal;
- f) AR – Agência Reguladora;
- g) EC – Empresas Concessionárias de Serviços Públicos;
- h) ET – Empresas de Telecomunicações;
- i) SP – Setor Privado;
- j) IEP – Instituições de Ensino e Pesquisa;
- k) IFF – Instituições Financeiras de Fomento;
- l) OSC – Organizações da Sociedade Civil.

Os oito objetivos são os seguintes:

- a) integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras;
- b) prover acesso equitativo à internet de qualidade para todas as pessoas;
- c) estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade;
- d) adotar modelos inovadores e inclusivos de governança urbana e fortalecer o papel do poder público como gestor de impactos da transformação digital nas cidades;
- e) fomentar o desenvolvimento econômico local no contexto da transformação digital;
- f) estimular modelos e instrumentos de financiamento do desenvolvimento urbano sustentável no contexto da transformação digital;
- g) fomentar um movimento massivo e inovador de educação e comunicação públicas para maior engajamento da sociedade no processo de transformação digital e de desenvolvimento urbano sustentáveis;
- h) construir meios para compreender e avaliar, de forma contínua e sistêmica, os impactos da transformação digital nas cidades.

Está tramitando no Congresso o projeto de lei 976/2021, que “institui a Política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI), com vistas à melhoria da qualidade de vida dos munícipes, e dispõe sobre os princípios e diretrizes que a nortearão, os seus objetivos, as ações a serem realizadas, os recursos alocáveis e dá outras providências.”

A utilização da tecnologia para melhorar a qualidade de vida e acelerar o desenvolvimento, sem abrir mão da sustentabilidade e equidade, tem sido a narrativa que promove o conceito de cidade inteligente, relacionando-o ao desejado bem-estar da população. Tendo em vista que os municípios são o ente federado mais próximo ao cidadão, enfatiza-se a necessidade de que desenvolvam soluções urbanas em harmonia com o meio ambiente e que proporcionem inclusão, integração, produtividade e qualidade de vida.

Ressalta-se que não se tem a intenção em enredar um discurso avesso à tecnologia e à inovação, que dentre uma miríade de benefícios possibilita, por exemplo, salvar vidas. Porém, não há como ignorar o risco de a tecnologia prejudicar o direito à privacidade ou à liberdade de expressão dos cidadãos e cidadãs.

Os aspectos positivos e negativos da expansão e aplicação das tecnologias se colocam também para os territórios. Podem favorecer a população, facilitando sua relação com a cidade ou acentuar desigualdades sociais e espaciais entre aqueles que possuem ou não acesso a este benefício. Outra ressalva oportuna é que o termo cidade, muitas das vezes toma a parte pelo todo. Não são poucos os exemplos de cidades que recebem o rótulo, mas na prática a tecnologia está presente apenas em determinadas zonas, distritos ou bairros.

O que se nota nas referências bibliográficas consultadas parece ser dada maior ênfase às áreas urbanas, ignorando-se outras áreas do território municipal, como postula o Estatuto da Cidade.

Ao contrário do que se pode pensar, as áreas rurais têm grande potencial para uso, estímulo e financiamento de tecnologias digitais. Um estudo realizado pela consultoria Mckinsey e outros estimou que o ganho econômico potencial no ambiente rural brasileiro estaria entre US\$ 5,5 bilhões e US\$ 21,1 bilhões, dependendo do grau de adesão às novas tecnologias (MCKINSEY; FUNDAÇÃO CPQD; PEREIRA NETO; MACEDO, 2018, citado em MILANEZ et al., 2020). A denominada agricultura 4.0 (associada à alta tecnologia), depende da expansão de infraestrutura digital e de conectividades para que seja implementada. A realidade brasileira, porém, acusa baixíssima cobertura atual de banda larga em áreas rurais, conforme dados do Censo Agropecuário 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam Milanez et al. (2020).

2 EXEMPLOS SELECIONADOS

São inúmeros os casos em que a utilização das tecnologias digitais trouxe benefícios significativos. Na esfera territorial temos um rol de aplicações que pavimentaram melhorias em diversos setores, como mobilidade, gerenciamento de tráfego, redução de poluentes, abastecimento de água e gestão de resíduos, sustentabilidade ambiental, segurança e outros. Sem a pretensão de esgotar a lista dos favorecidos por aplicações digitais, que automatizam e otimizam processos, antecipam problemas e contribuem para soluções, selecionamos alguns casos.

Na perspectiva da mobilidade, por exemplo, Copenhague, na Dinamarca, montou uma estratégia para a redução dos congestionamentos nas ruas por meio da coleta de dados de mais de 50 tipos de fontes diferentes. As iniciativas incluem a criação de corredores para modais de transporte distintos, como bicicletas, ônibus e carros, que estão vinculados a metas específicas de redução de tempos de viagem (HOFFMANN, 2020). Paralelamente, a tecnologia contribuiu para a redução das emissões de carbono, diminuindo assim a utilização de combustíveis fósseis.

A prefeitura do Rio de Janeiro desenvolveu, em parceria com a IBM, o Centro de Operações do Rio de Janeiro (COR), inaugurado em 2010. O objetivo deste centro é monitorar e otimizar o “funcionamento da cidade” por meio de alta tecnologia gerenciando informações obtidas por diversos tipos de sensores, 1200 câmeras e agências responsáveis pela coleta dos dados. Participam do COR diversos órgãos municipais que contribuem para o Programa Municipal de Monitoramento, que também possui parcerias com o Waze, aplicativo de trânsito mais usado no mundo; com o Moovit, aplicativo dedicado a planejamento de viagens na cidade com utilização exclusiva de transportes público; e com a Uber, para que as mensagens e alertas emitidos pelo COR sejam enviados automaticamente ao aplicativo dos motoristas e entregadores parceiros que dirigem pela plataforma. Por meio do aplicativo do COR o cidadão tem acesso a ocorrências de trânsito, transportes, previsão do tempo, radar meteorológico e pluviômetros.

Já a cidade de São Paulo implementou ações relacionadas às soluções de mobilidade na tentativa de oferecer informações mais precisas e comodidade ao transporte público (Olho Vivo, Itinerários SPTrans, Bilhete Único-App) e monitoramento em tempo real das vias (Trânsito Agora).

Há também aplicativos para: simplificar o acesso à saúde (Agenda Fácil, App Aqui tem remédio); soluções para articular ações de governo aberto e transparência (Portal de Dados da Prefeitura, São Paulo Aberta e Café Hacker); fomento à economia criativa e do conhecimento (SP Stars e Tech Sampa, Mulheres Tech em Sampa, Criado em Sampa); iniciativas relacionadas à preservação do meio ambiente (aplicativos Limpa Rápido e Calçada Verde); uso de tecnologias para melhoria da segurança pública (SP + Segura e City Câmeras); e ações de alfabetismo digital (digilab LIVRESP e fablab LIVRESP) (BRASIL, 2021).

Um exemplo da aplicação de IoT para beneficiar a sustentabilidade é a cidade de Oakland, na Califórnia, que enfrenta um sério problema de depósito irregular de resíduos. Com o intuito de controlar a situação, as autoridades governamentais do município decidiram instalar dispositivos de IoT que identificam as placas de automóveis de potenciais infratores que distribuem lixo em lugares impróprios com vistas a monitorá-los (HOFFMANN, 2020).

A gestão de resíduos é um grande destaque em Barcelona, na Espanha, onde escotilhas são disseminadas pela cidade e recolhem os sacos de lixo de hora em hora, durante os sete dias da semana. Todas as lixeiras são conectadas a um gigantesco sistema de tubulação subterrânea que aspira o lixo. Os sacos chegam a viajar a 70 km/h pela tubulação, alcançando o destino que é um centro de coleta, em que são depositados em contêineres e transportados para uma usina de triagem. Plástico, metal e papel são reciclados e o lixo orgânico é transformado em combustível que move turbinas geradoras de eletricidade.

Pelo menos 160 caminhões de coleta deixaram de circular pela cidade diariamente. Trata-se de um sistema sustentável, que engloba toda a cadeia produtiva do lixo. Barcelona também investiu em um sistema de irrigação de parques controlado remotamente que reduz o consumo de água na cidade, economizando recursos públicos.

Em Minas Gerais, Belo Horizonte conta com um conjunto de soluções baseadas em aplicativos e uso de dados públicos que constituem a base motriz para melhoria de diversos setores. Destacam-se iniciativas de integração e infraestrutura, como o Centro de Operações da Prefeitura (COP), que integra serviços como defesa civil, saúde, segurança e limpeza urbana, dentre outros. O BRT MOVE incorpora a gestão, monitoramento e informações do Transporte Coletivo Municipal; a Parceria Público-Privada de Iluminação, que está promovendo a introdução do LED como padrão de luminárias, e da telegestão que amplia a economicidade do serviço.

O município de Uberaba (MG) possui um parque tecnológico com foco no agronegócio, há cerca de 30 anos. No seu entorno está sendo proposta a criação de um Bairro Inteligente e a implantação do Gis Agro (Grupo de Inteligência Setorial para o Agro), focado no compartilhamento de informações técnicas e científicas e outras políticas públicas para o agronegócio [6] A instalação de iluminação 100% LED foi iniciada nos bairros com maior deficiência luminosa, o que configura uma referência de inversão de prioridades.

⁶ Seminário nacional: CONNECTED SMART CITIES & MOBILITY - DIGITAL EXPERIENCE 2020. 8 a 10 de setembro de 2020. Evento em formato digital.

O município do Triângulo Mineiro conta com uma Companhia de Desenvolvimento de Informática (Codiurb) e com um comitê de desburocratização que deu celeridade a diversos procedimentos públicos, o que é um caminho importante a ser trilhado pelas administrações municipais. Foi desenvolvido, por exemplo, um prontuário de saúde que dialoga com o e-Sus e pode ser acessado pela internet. Já o aplicativo Facilita Tudo permite acesso ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e horários de ônibus e está em desenvolvimento o projeto de um Centro de Monitoramento e Controle, realizado por meio de câmeras, que detectam veículos furtados/roubados e com capacidade para fazer reconhecimento facial, consultando, por exemplo, se um suspeito tem passagens pela polícia.

A vitrine mundial do ponto de vista do planejamento urbano inteligente vinha sendo Songdo, na Coreia do Sul, exemplo que trouxemos para mostrar que nem toda cidade inteligente alcança integralmente o resultado esperado. O distrito sul coreano se propôs a implementar o conceito de Smart City a 12 km do aeroporto de Seul, em uma área de um mil hectares. O projeto, que teve suporte da Cisco, foi lançado em 2002, com a meta de atingir 300 mil habitantes em 13 anos, ensejando a expectativa de que seria a “cidade mais verde e eficiente em termos energéticos do mundo”. Entre as tecnologias locais estão a reprogramação de semáforos de forma automática em caso de tráfego intenso, utilizando sensores subterrâneos. Há também um sistema para a reciclagem de água a ser aproveitada em processos de resfriamento, irrigação e aquecimento no caso de edificações (KASARDA; LINDSEY, 2012). Entretanto, dezesseis anos depois, Songdo não atingiu a meta populacional, contabilizando apenas 70 mil habitantes. Esse exemplo reforça o postulado de que o adensamento demográfico não é algo que se gera, é algo que se permite acontecer a partir de uma demanda já existente por território, e que cidades não são feitas por tecnologias ou prédios, mas por e com pessoas com necessidades muitas vezes distintas (LING, 2020).

3. O ALICERCE TECNOLÓGICO E AS PERSPECTIVAS DE GOVERNANÇA DEMOCRÁTICA

Na vertente da tecnologia, as Cidades Inteligentes estão ancoradas no seguinte tripé:

a) Internet das Coisas (IoT é a sigla em inglês), que se refere a objetos conectados de maneira inteligente por meio de sensores e rede de Internet, com capacidade de armazenar, compartilhar e processar informações em grande volume;

b) Big Data é termo que descreve dispositivos capazes de armazenar uma quantidade volumosa de dados estruturados, semiestruturados ou não estruturados que têm o potencial de serem explorados para obtenção de informações;

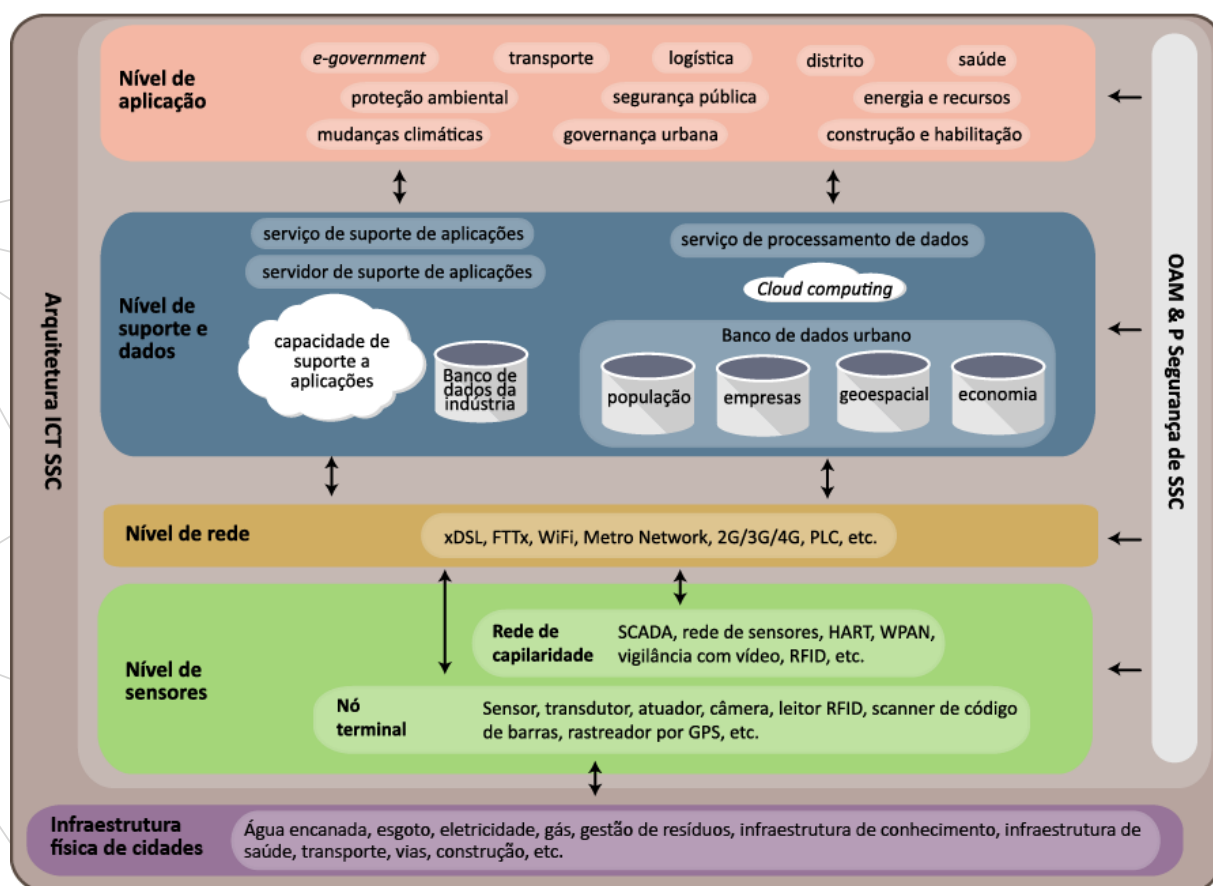
c) Inteligência Artificial (IA) é o ramo da ciência da computação voltado para automação do comportamento inteligente. Seu objetivo é habilitar o desenvolvimento de computadores capazes de emular a inteligência humana ao realizar determinadas tarefas.

A articulação destas tecnologias se dá por meio do seguinte encadeamento: a Internet das Coisas propicia a geração e transmissão, por meio de rede, de uma quantidade superlativa de dados, organizando-os por intermédio do Big Data. Em seguida, a Inteligência Artificial proporciona a manipulação e o estudo desse volume de dados de maneira que se tornem úteis para os fins almejados.

Identifica-se uma profusão de modelos utilizados na conceituação, abordagem e implementação de projetos de cidades inteligentes e a sistemas de avaliação. A incorporação das tecnologias da informação e comunicação nas cidades requer um alto investimento em dispositivos tecnológicos aportados em equipamentos urbanos existentes ou novos, em rede de internet de banda larga e infraestrutura de conectividade e interoperabilidade de dados.

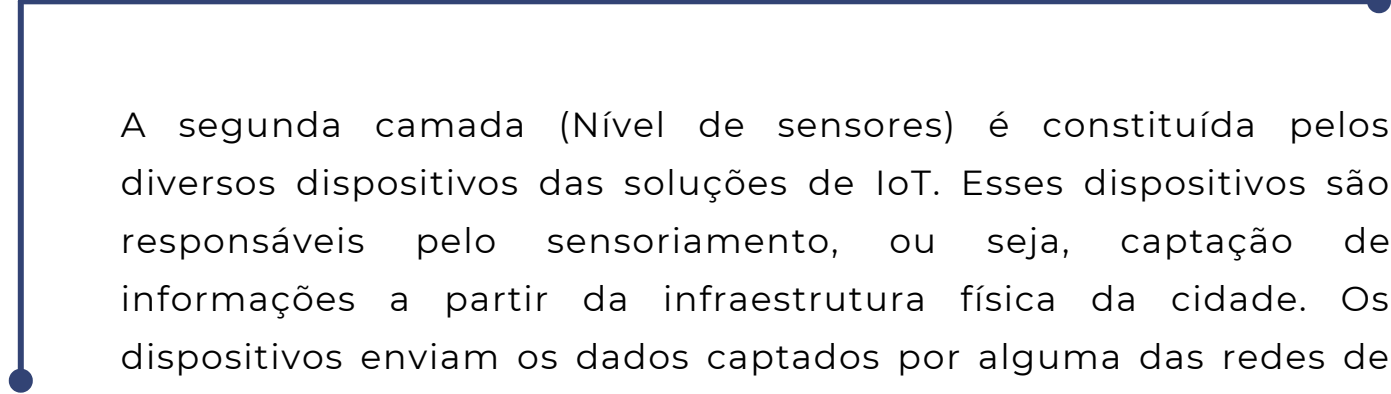
Com vistas a ilustrar a complexidade da inserção de tecnologias de TICs nas cidades, reproduzimos o esquema da publicação Cartilha das Cidades, do BNDES e outros (BNDES, 2018), que faz parte de um rol de documentos que compõe o estudo Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil.

Figura 1: Arquitetura da inserção de tecnologias da informação e comunicação (TICs) para Cidades Inteligentes



Fonte: Elaborada pela FJP a partir de BNDES, 2018, p. 9.

Na camada inferior do modelo tecnológico da Cartilha de Cidades do BNDES (Infraestrutura física das cidades) estão representados os diferentes equipamentos ou infraestrutura que podem acolher as soluções IoT, tais como avenidas, semáforos, postes de iluminação pública, redes de água e esgoto, entre outros.



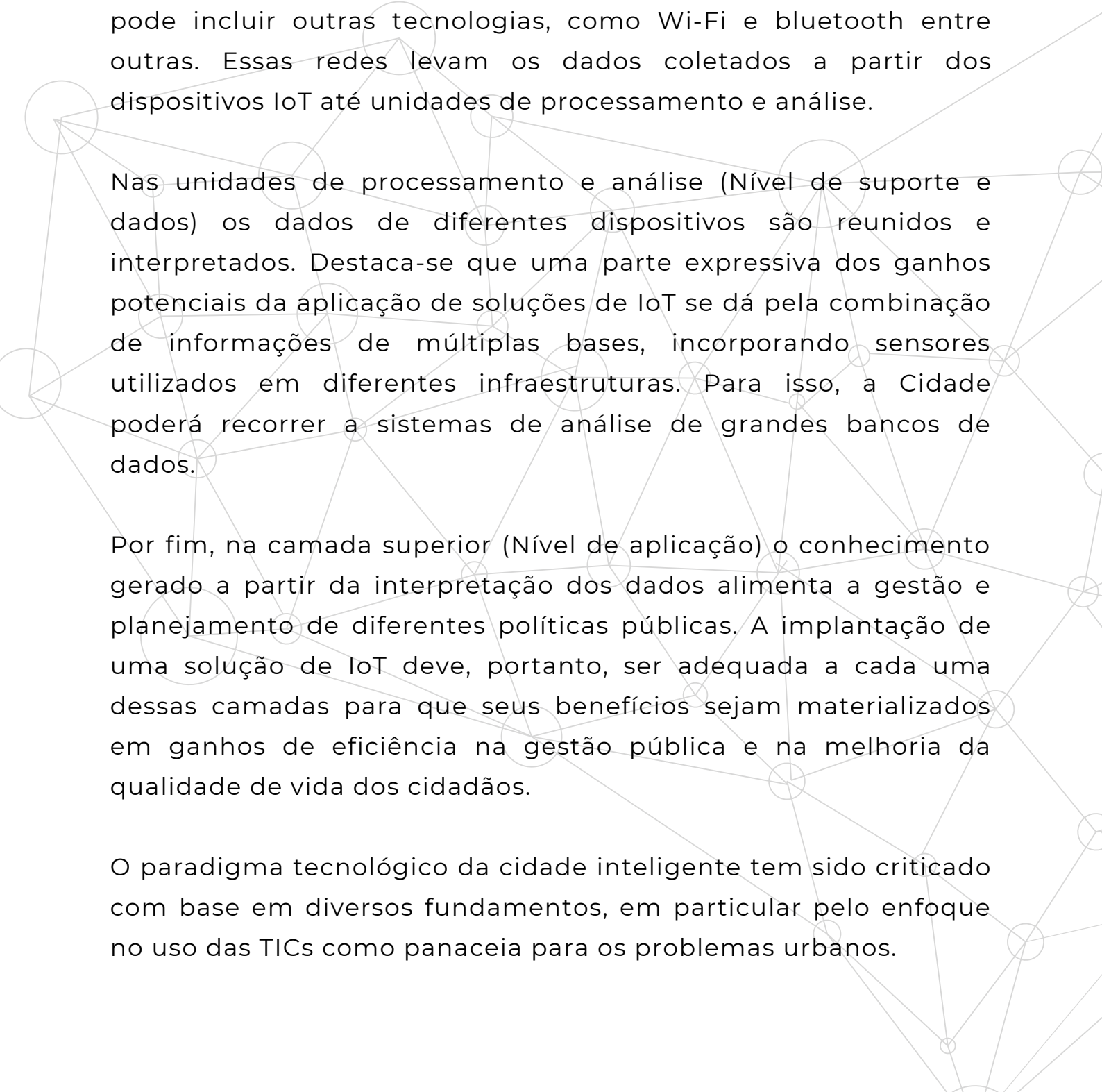
A segunda camada (Nível de sensores) é constituída pelos diversos dispositivos das soluções de IoT. Esses dispositivos são responsáveis pelo sensoriamento, ou seja, captação de informações a partir da infraestrutura física da cidade. Os dispositivos enviam os dados captados por alguma das redes de comunicação disponíveis.

A camada de comunicação (Nível de rede) normalmente inclui a rede 4G de telefonia móvel, a 5G assim que estiver disponível, mas pode incluir outras tecnologias, como Wi-Fi e bluetooth entre outras. Essas redes levam os dados coletados a partir dos dispositivos IoT até unidades de processamento e análise.

Nas unidades de processamento e análise (Nível de suporte e dados) os dados de diferentes dispositivos são reunidos e interpretados. Destaca-se que uma parte expressiva dos ganhos potenciais da aplicação de soluções de IoT se dá pela combinação de informações de múltiplas bases, incorporando sensores utilizados em diferentes infraestruturas. Para isso, a Cidade poderá recorrer a sistemas de análise de grandes bancos de dados.

Por fim, na camada superior (Nível de aplicação) o conhecimento gerado a partir da interpretação dos dados alimenta a gestão e planejamento de diferentes políticas públicas. A implantação de uma solução de IoT deve, portanto, ser adequada a cada uma dessas camadas para que seus benefícios sejam materializados em ganhos de eficiência na gestão pública e na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

O paradigma tecnológico da cidade inteligente tem sido criticado com base em diversos fundamentos, em particular pelo enfoque no uso das TICs como panaceia para os problemas urbanos.



Diversos autores criticam a visão de cidade inteligente instilada pelos interesses das empresas de tecnologia, a dependência de poucos fornecedores, geralmente estrangeiros, a comercialização de um modelo genérico de cidade inteligente, ou smart city in-the-box, o uso da expressão cidade inteligente como uma ferramenta de marketing e o receio em relação ao uso ético dos dados captados pelos dispositivos de IoT (BRASIL, 2021).

O historiador e filósofo israelense Yuval Harari alerta para os riscos da utilização negativa da inteligência artificial, que pode levar ao que ele chama de ditadura digital: pessoas sendo monitoradas por computadores e máquinas que analisarão informações para o governo e grandes corporações. O ideal, segundo Harari, é regulamentar as tecnologias mais perigosas, como sistemas autônomos de armamentos e robôs assassinos (nas palavras dele), até a regulamentação de sistemas de vigilância para prevenir a criação de ditaduras digitais: “Daqui a dez anos, algumas pessoas no mundo, bilhões de pessoas, podem estar vivendo numa ditadura digital onde não só tudo o que fazem, mas até tudo o que sentem é constantemente monitorado.” (HARARI, 2019).

A discussão acerca de novas formas de governança para as cidades inteligentes, que incorporam tecnologia e participação cidadã, tem sido colocada em evidência como um contraponto à abordagem excessivamente tecnológica. A participação é percebida como aquela que proporciona espaço de cocriação, que seria um processo em que todas as partes interessadas, com particular atenção aos cidadãos, tenham oportunidade de manifestação, discussão e seleção de ideias e tomada de decisão nas soluções para os problemas urbanos.

Uma utilização das TICs e IoT seria focada em otimizar a eficiência das operações e serviços municipais conectando seus habitantes. Essa tecnologia permite que entidades governamentais interajam diretamente com a população e com a infraestrutura das cidades e possam proporcionar agilidade à vida dos cidadãos.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) também destaca as cidades inteligentes como meio para aprimorar a eficiência dos serviços urbanos e a sustentabilidade, evidenciando o aspecto colaborativo ao envolver múltiplos atores sociais na concepção das soluções para os problemas das cidades (OCDE, 2019 citada em BRASIL, 2020).

4 ABORDAGEM NOS PLANOS DIRETORES

Se as ferramentas digitais requerem expertise técnica e soluções tão especializadas, por que incorporar o tema da cidade inteligente no plano diretor e não elaborar diretamente um plano específico de tecnologias digitais? De forma bastante objetiva, porque o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão territorial urbana, conforme o art. 182 da Constituição Federal. Como sabemos, é um plano que promove a territorialização de diretrizes gerais, que dão ensejo a planos específicos de políticas setoriais, a serem elaborados com fulcro em suas orientações.

A pandemia deu maior visibilidade à importância da infraestrutura tecnológica digital. Não é exagero afirmar que a sua existência é absolutamente fundamental, mas tem que ser utilizada em benefício da redução das desigualdades sociais. O plano diretor atua na esfera territorial e pode ajudar a pensar as possibilidades de articulação entre as diversas políticas públicas.

A infraestrutura digital tem implicações espaciais concretas no município, a exemplo do rebatimento no mercado imobiliário, na logística, na mudança climática, no monitoramento e acompanhamento da dinâmica urbana, o que pode contribuir para melhorar o desempenho do plano, entre outros encadeamentos.

Na cidade de Campinas, a título de exemplo, o principal plano da cidade tem sido o plano diretor estratégico que trata da urbanização integradora do território e de seus habitantes. A partir dele vários outros planos são estabelecidos cobrindo os demais setores ou áreas da gestão municipal. O plano diretor de Campinas balizou as prioridades do Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI) e demais planos setoriais.

O slogan da cidade inteligente tem sido bastante atrativo para os gestores municipais, mas é fundamental definir a quem essa inteligência se dirige e para quem ela trará benefícios. Um marco regulatório municipal poderá assegurar um processo de participação cidadã e a uma política de universalização das tecnologias digitais em todo o território.

Para Silva (2021) “uma nova estratégia de transformação digital para os municípios deve se orientar em três prioridades: a) reformulação administrativa para a criação de incentivos econômicos à digitalização do poder público, das empresas e atores econômicos locais; b) desenvolvimento de infraestrutura de tecnologias digitais com atenção especial à velocidade e à qualidade dos serviços de conexão; e, c) investimento pesado em desenvolvimento de habilidades digitais, principalmente para a população local. Todas essas ações devem ser complementadas pelo desenvolvimento de um quadro de monitoramento e avaliação, ou seja, métricas setoriais de transformação digital urbana”.

Com o objetivo de contribuir para a articulação de setores que conduzam a uma tipologia de referência, dentre os inúmeros modelos de Cidade Inteligente, selecionou-se o European Smart City Model, desenvolvido pela Universidade Técnica de Viena, na Áustria, que pode servir como guia para municípios que queiram colocar em prática alguma iniciativa. Nesse modelo, são priorizadas seis áreas chave para o desenvolvimento de ações:

- a) economia
- b) mobilidade
- c) pessoas
- d) governança
- e) meio ambiente
- f) qualidade de vida

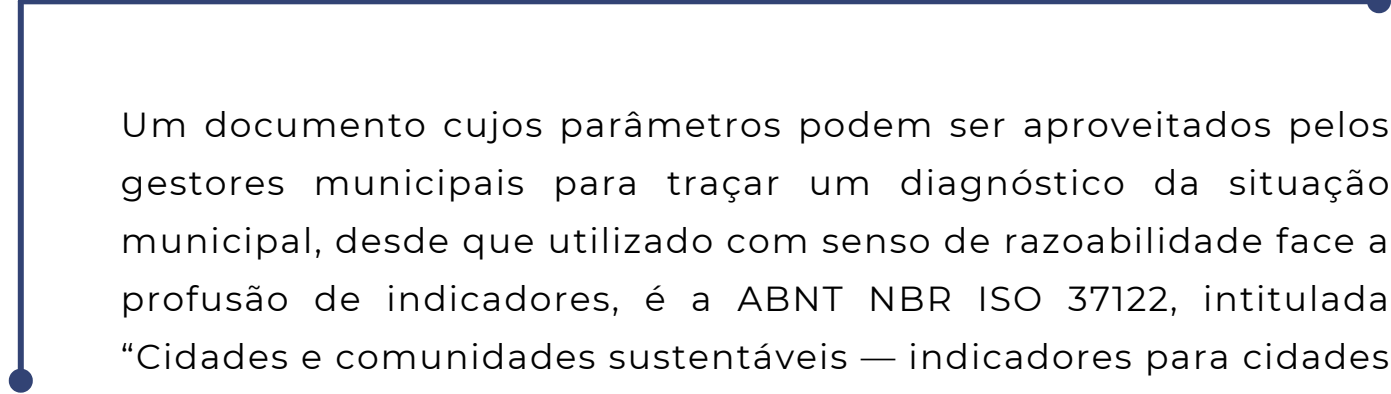
Estranha-se, porém, a ausência da área da saúde, vertente que tem grande potencial para ser beneficiada pelo avanço destas tecnologias em seus vários aspectos. O Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID (2016) publicou um documento intitulado “Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente” que apresenta uma sequência de etapas que um gestor público deveria seguir para implementar projetos de IoT (FIGURA 2).

Figura 2: Etapas para projetos de Internet das coisas (IoT)



As etapas sugeridas pelo BID são as seguintes:

- a) liderança: nomear um líder capaz de defender o objetivo do projeto e agregar parceiros;
- b) equipe: montar uma equipe multidisciplinar coordenada por um gestor dedicado;
- c) participação cidadã: criar mecanismos para ouvir a população a cada etapa, desde a identificação dos problemas;
- d) problemas: identificar a situação da cidade, mapeando os problemas críticos que necessitam de respostas inteligentes;
- e) diagnóstico: examinar as reais condições do município (recursos, infraestrutura, tecnologia) para enfrentar a situação;
- f) tecnologia: identificar soluções tecnológicas inteligentes para responder aos problemas identificados;
- g) financiamento: identificar as fontes de financiamento para implementação e sustento das ações planejadas;
- h) parcerias: identificar e estabelecer parcerias com a própria administração pública e a iniciativa privada (empresas, academia, Organizações Não Governamentais - ONGs);
- i) plano de ação: elaborar um plano para implementar as soluções identificadas (ações, prioridades, cronogramas, custos, indicadores etc.);
- j) projeto piloto: elaborar projetos piloto que testem a solução proposta, com escopo, objetivos e responsabilidades bem definidos;
- k) execução: colocar em prática as ações planejadas no piloto e implementar o projeto.
- l) métricas: avaliar os resultados e erros do projeto piloto a partir de indicadores de performance predefinidos, incluindo a satisfação da população;
- m) evolução: usar os resultados para retroalimentar áreas da administração com as lições aprendidas e motivar mudanças de processos.



Um documento cujos parâmetros podem ser aproveitados pelos gestores municipais para traçar um diagnóstico da situação municipal, desde que utilizado com senso de razoabilidade face a profusão de indicadores, é a ABNT NBR ISO 37122, intitulada “Cidades e comunidades sustentáveis — indicadores para cidades inteligentes”[7].

À guisa de finalização, incorporar o tema ao plano diretor é bastante estratégico para enfatizar a abordagem democrática desta pauta, e articular territorialmente as políticas de alocação de infraestrutura tecnológica digital em benefício da inclusão digital e do direito à cidade.

7 ISO é a sigla de International Organization for Standardization, ou Organização Internacional para Padronização, em português. A ISO é uma entidade de padronização e normatização, criada em Genebra, na Suíça, em 1947. A ISO tem como objetivo principal aprovar normas internacionais em todos os campos técnicos, como normas técnicas, classificações de países, normas de procedimentos e processos etc. No Brasil, ela é representada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

REFERÊNCIAS

ALVES, Maria Abadia; DIAS, Ricardo Cunha; SEIXAS, Paulo Castro. Smart Cities no Brasil e em Portugal: o estado da arte. URBE Revista Brasileira de Gestão Urbana, [Curitiba], 11, 2019. Disponível em <https://www.scielo.br/j/urbe/a/N4qbCMyXsDhCX6fMGkK74vh/?lang=pt> . Acesso em: 28 maio 2021.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. Cartilha de cidades. Rio de Janeiro: BNDES, 2018.

BOUSKELA, Maurício; CASSEB, Márcia (coord.). Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente. Brasília, DF: BID, 2016. (Monografia do BID, 454). Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Caminho-para-as-smart-cities-Da-gest%C3%A3o-tradicional-para-a-cidade-inteligente.pdf> . Acesso em: 27 maio 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Texto consolidado até a Emenda Constitucional nº 70 de 29 de março de 2012. Brasília, DF: Senado Federal, 2012.

BRASIL. Câmara dos deputados. Cidades inteligentes: uma abordagem humana e sustentável. Brasília, DF: Edições Câmara, 2021. (Série estudos estratégicos, n. 12).

BRASIL. Carta brasileira para cidades inteligentes: edição revisada. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projeto-andus/Carta_Bras_Cidades_Inteligentes_Final.pdf . Acesso em: 27 maio 2021.

BRASIL. Decreto no 9.612, de 17 de dezembro de 2018. Dispõe sobre políticas públicas de telecomunicações. Brasília, DF: Presidência da República, 2018a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9612.htm . Acesso em: 28 maio 2021.

BRASIL. Decreto no 9.854, de 25 de junho de 2019. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm . Acesso em: 28 maio 2021.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da constituição federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, p.1, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei no 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm . Acesso em: 28 maio 2021.

CAMPINAS. Prefeitura Municipal. Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente 2019-2029 (PECCI 2019-2029/versão 4.1). Campinas: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo, Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2019.

CANAL synnex comstor: o blog dos negócios de TI. Disponível em: <https://blogbrasil.comstor.com/o-que-sao-cidades-inteligentes> . Acesso em: 28 maio 2021.

CARVALHO, Alexandre Ywata de; MENDONÇA, Mário Jorge; SILVA, José Jaime da. Avaliando o efeito dos investimentos em telecomunicações sobre o PIB. Brasília, DF: IPEA, set. 2017. (Textos para discussão, 2336). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8082/1/td_2336.pdf. Acesso em: 26 out. 2021.

COMSTOR. A CISCO e a internet de todas as coisas. Disponível em: <https://blogbrasil.comstor.com/o-que-sao-cidades-inteligentes> . Acesso em: 28 maio 2021.

CURY, Mauro José Ferreira; MARQUES, Josiel Alan Leite Fernandes. A cidade inteligente: uma reterritorialização. *Redes*, Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 1, jan.-abr., 2017.

FARIA, Beatriz. Tecnologia para smart cities. *Connected Smart Cities*, 26 nov. 2020. Disponível em: <https://portal.connectedsmartcities.com.br/2020/11/26/tecnologia-para-smart-cities>. Acesso em: 28 maio 2021.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. [Planos diretores desenvolvidos entre 2000 e 2020]. Belo Horizonte: FJP, 2000-2020.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro de Estudos de Políticas Públicas Paulo Camillo Penna. Plano Diretor Participativo: conceituação e referências para elaboração. Belo Horizonte: FJP, 2008.

HARARI, Yuval. Entrevista concedida ao programa Roda Viva da TV Cultura. São Paulo, 11 nov. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pBQM085IxOM>. Acesso em: 31 maio 2021.

HOFFMANN, Juliana. Smart cities: a aplicação da internet das coisas nas cidades. *Mgalhas*, 5 jun. 2020. Disponível em: <https://mgalhas.uol.com.br/depeso/328352/smart-cities--a-aplicacao-da-internet-das-coisas-nas-cidades>. Acesso em: 27 maio 2021.

JIRÓN, Paola; IMILIAN, Walter. El urbanismo placebo de las smart cities. *Revista Pedalea*, 8 dic. 2020. Disponível em: <https://revistapedalea.com/el-urbanismo-placebo-de-las-smart-cities/>. Acesso em: 28 maio 2021.

KASARDA, John D.; LINDSEY, Greg. *Aerotrópole: o modo como viveremos no futuro*. São Paulo: DVS, 2012.

MENDES, Teresa Cristina M. *Smart Cities: solução para cidades ou aprofundamento das desigualdades sociais?* Rio de Janeiro: INCT Observatório das Metrôpoles, 2020.

LING, Anthony. O que são cidades inteligentes dentro da realidade brasileira? ArchDaily, 23 fev. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/933328/o-que-sao-cidades-inteligentes-dentro-da-realidade-brasileira> . Acesso em: 27 maio 2021.

MILANEZ, Artur Yabe et al. Conectividade rural: situação atual e alternativas para a superação da principal barreira à agricultura 4.0 no Brasil. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v.26, n.52, p.7-43, set., 2020. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/20180> . Acesso em: 27 maio 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Nova agenda urbana. Quito: ONU, 2016. Disponível em: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Angola.pdf> . Acesso em: 11 maio 2021.

PLATAFORMA agenda 2030. Brasília, DF: PNUD; IPEA, [2015]. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/sobre/> . Acesso em: 12 maio 2021.

PLATAFORMA CONNECTED SMART CITIES: <https://connectedsmartcities.com.br>

PUPO, Alexandre Silveira. Cidades Inteligentes baseadas em tecnologias de informação e comunicação: experiências em regiões urbanas sob a ótica da sustentabilidade. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SILVA, Regina Helena Alves da. Discussão para transformação digital. Brasília, DF: IPEA, ago./2021. Nota técnica. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-urbano/politica-nacional-de-desenvolvimento-urbano/nota_9.pdf .Acesso em: 26 out. 2021.

Tambelli, Clarice Nassar. Smart Cities: uma breve investigação sobre os limites de uma narrativa contemporânea sobre cidades e tecnologia. Instituto de Tecnologia e Sociedade – ITS Rio, 2018.

APÊNDICE A: PRINCIPAIS CONCEITOS

CONCEITO BRASILEIRO PARA CIDADES INTELIGENTES

(Carta Brasileira para Cidades Inteligentes)

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.

BIG DATA

Big data são grandes conjuntos de dados complexos, obtidos especialmente de novas fontes. É um campo que trata de maneiras de analisar, extrair sistematicamente informações ou, com outras palavras, lidar com conjuntos de dados muito grandes ou complexos para serem tratados por softwares de processamento de dados. Os desafios do big data incluem a captura de dados, seu armazenamento, análise, pesquisa, compartilhamento, transferência, visualização, consulta, atualização, privacidade de informações e fonte. O termo foi originalmente associado a três conceitos principais: volume, variedade e velocidade. Outros conceitos foram posteriormente incorporados, como veracidade e valor.

- 1.volume: relacionado a grande quantidade de dados gerados;
- 2.variedade: as fontes de dados são muito heterogêneas, o que aumenta a complexidade das análises;
- 3.velocidade: devido ao grande volume e variedade de dados, todo o processamento deve ser ágil para gerar as informações necessárias;
- 4.veracidade: a veracidade está ligada diretamente à confiabilidade da informação;
- 5.valor: este conceito está relacionado com a utilidade do dado;

BLOCKCHAIN

Protocolo de criptografia de blocos de informações altamente resistente a adulterações. Essa nova tecnologia, inicialmente ligada às criptomoedas, tem sido adotada no sistema financeiro para mitigar riscos de fraude e redução de custos cartoriais.

COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Utilização da memória e da capacidade de armazenamento e cálculo de computadores e servidores hospedados em data centers remotos conectados pela internet, seguindo o princípio da computação em rede. Os serviços e programas podem ser acessados remotamente de qualquer lugar do mundo, a qualquer hora, não havendo necessidade de armazenar dados ou softwares nos dispositivos locais.

DENSIDADE DE SISTEMAS TECNOLÓGICOS

Refere-se à quantidade da presença de tecnologias da informação e comunicação no espaço urbano. Essa densidade pode ser medida, por exemplo, pela quantidade de smartphones por metro quadrado, pela presença de estações rádio-base (ERBs), pela capilaridade das redes de transmissão de dados em fibra óptica, pela incidência de sinais de satélite sobre uma determinada área, pela quantidade e qualidade das conexões de internet fixa e móvel.

DESENVOLVIMENTO URBANO INDUZIDO PELA DIGITALIZAÇÃO (DID)

Em uma perspectiva de desenvolvimento urbano, a cidade inteligente está atrelada à reorganização e transformação territoriais induzidas por tecnologias da informação e comunicação, o que implica simultânea e coordenadamente o amplo redesenho da vida urbana, desde a gestão das infraestruturas e dos assuntos públicos até a influência dos usos dos serviços digitais sobre comportamentos individuais e coletivos (por exemplo, sociabilidade, pegada ambiental, consumo, participação política, comunicação interpessoal). O DID exige visão ecossistêmica, que entenda a cadeia produtiva e os usos do território praticados pela indústria digital e sua articulação com práticas sociais e a economia urbana.

E-GOV

Também conhecido como “governo eletrônico”, refere-se ao uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) para democratizar o acesso à informação, expandir e intensificar a mediação da relação governo/cidadão, ampliar o debate e a participação popular na construção das políticas públicas, aprimorar a qualidade dos serviços e informações públicas prestadas, melhorar o gerenciamento interno do Estado e integrar parceiros e fornecedores do governo (portais de internet, fóruns, publicação de bancos de dados, sistemas de informação, aplicativos e software etc.).

E-SERVICE

Aplicação de TICs em diferentes áreas para facilitar a prestação de serviços mediados pela tecnologia da informação (comércio eletrônico, atendimento ao cliente/cidadão etc.). Empresas e órgãos públicos são os provedores de serviços e clientes, cidadãos e outras empresas são os receptores; o canal de prestação/entrega de serviços é o dispositivo conectado à internet.

INCLUSÃO DIGITAL

O conceito de inclusão digital é tão multifacetado quanto o de Cidade Inteligente. De acordo com SILVA (2021), foram produzidas tantas definições, controvérsias e mal-entendidos que várias pessoas foram a favor de descartá-lo depois de alguns anos. Em 2015, o Tribunal de Contas da União (TCU) produziu um estudo sobre a política de inclusão digital no Brasil e apontou três pilares de garantia de efetividade: a) alfabetização do indivíduo para o uso das TICs; b) infraestrutura que garanta a disponibilidade de acesso; c) conteúdo adequado às necessidades do usuário. Aqui, SILVA (2021) destaca a importante inversão da hierarquia dos pilares: a alfabetização aparece como o primeiro pilar, e não a infraestrutura, como era considerado anteriormente.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Área da computação dedicada a buscar métodos ou dispositivos computacionais que possuam ou multipliquem as capacidades humanas de resolver problemas. IA é uma tecnologia de “aprendizagem de máquina”, cujas aplicações são de amplo espectro em ambientes urbanos. Está relacionada com a habilidade de um sistema em interpretar corretamente dados externos, aprender com esses dados e usar esse aprendizado para alcançar objetivos e tarefas específicas em cenários reais dinâmicos e caóticos. Softwares de IA são capazes de analisar grandes quantidades de dados, de aprender com os resultados dessas avaliações e decidir como usar esse conhecimento para refinar continuamente e interferir em tempo real em sistemas e processos futuros em cenários reais.

INTERNET DAS COISAS (IOT)

É a infraestrutura que interconecta objetos de diferentes usos (coisas) à rede digital para prestar serviços na vida cotidiana, na indústria, nos setores urbanos etc. Os objetos usam sensores e softwares eletrônicos para coletar e transmitir dados pela internet (Plano Nacional de Internet das Coisas). Ou seja, é a rede de dispositivos incorporados a softwares eletrônicos, sensores e conectividade de rede que permite que esses objetos coletem e troquem dados e interajam entre si, com outras máquinas e com indivíduos.

LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD ou LGPDP), Lei no 13.709/2018, é a legislação brasileira que regula as atividades de tratamento de dados pessoais. A legislação se fundamenta em diversos valores, como o respeito à privacidade; à autodeterminação informativa; à liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião; à inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem; ao desenvolvimento econômico e tecnológico e à inovação; à livre iniciativa, livre concorrência e defesa do consumidor e aos direitos humanos, liberdade e dignidade das pessoas. Seu texto determina que todos os dados pessoais (informação relacionada à pessoa natural identificada ou identificável, como nome, idade, estado civil, documentos) só podem ser coletados mediante o consentimento do usuário.

SMART GRID(SG) OU REDE ELÉTRICA INTELIGENTE (REI)

Rede inteligente de transmissão e distribuição de energia com base na comunicação interativa entre todas as partes da cadeia de conversão de energia. Trata-se de comunicação em duplo sentido, tanto consumidores quanto operadores do sistema elétrico sabem, em tempo real, o que está acontecendo na rede, como exemplo: quanto está sendo consumido, quais são as falhas e como está a demanda.

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs)

Segundo o conceito da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), é o conjunto de ferramentas e recursos tecnológicos (hardware, software, rede) que permite às pessoas acessar, armazenar, transmitir e manipular informações. O conceito de tecnologia da informação (TI) é estendido, enfatizando o papel das comunicações unificadas e a integração de telecomunicações, telefones, rádio, computadores, software, middleware, armazenamento e sistemas audiovisuais, que permitem aos usuários acessar, armazenar, transmitir e manipular informações por meio de um sistema integrado de cabeamento ou link de rádio.