

CIDADES INTELIGENTES, DIREITOS HUMANOS E SUSTENTABILIDADE SOCIAL

Norberto Knebel¹

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI) |

Mateus de Oliveira Fornasier²

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI) |

Gustavo Silveira Borges³

Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) |

RESUMO

Este artigo pretende analisar os principais aspectos tecnológicos da cidade inteligente como uma solução para o problema da exclusão social que vem sendo observada em decorrência da implementação das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC). Para isso, questiona-se: Como a dimensão social da sustentabilidade – compreendida como o acesso aos Direitos Humanos básicos – pode ser implementada pelas cidades inteligentes, especialmente para fomentar o direito à participação democrática? Com esse objetivo, a pesquisa trata como fins específicos: a conceituação da cidade inteligente e a análise das novas tecnologias que proporcionam seu funcionamento; a caracterização do novo urbanismo orientado por dados e o estudo do Direito Humano à participação social. Conclui-se que

1 Doutor em Direitos Humanos pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Mestre em Direito pela Universidade La Salle (UNILASALLE). Especialista em Direito Ambiental pelo Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU). Especialista em Direito Penal e Processo Penal pela Faculdade Meridional (IMED). Graduado em Direito pela Faculdade de Desenvolvimento do Rio Grande do Sul (FADERGS). Pesquisador do Grupo de Pesquisas Teorias Sociais do Direito da UNILASALLE. Advogado. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4232557221807840> / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0674-8872> / e-mail: norberto.knebel@gmail.com

2 Doutor em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), com Pós-Doutorado pela University of Westminster. Mestre em Desenvolvimento Regional pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Especialista em Direito Ambiental pela UNIJUI. Graduado em Ciências Jurídicas e Sociais (Direito) pela UNIJUI. Professor/pesquisador no programa de Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado e Doutorado) em Direito da UNIJUI. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3316861562386174> / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1617-4270> / e-mail: mateus.fornasier@unijui.edu.br

3 Doutor em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com Pós-Doutorado em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Mestre em Ciências Criminais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Especialista em Ciências Penais pela PUC-RS. Graduado em Ciências Jurídicas e Sociais pela PUC-RS. Professor no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2349472735364540> / ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9673-4321> / e-mail: gustavoborges@hotmail.com

as novas formas de participação social, como a e-democracia e a e-participação, têm como objetivo a reafirmação de princípios democráticos desacreditados por uma cidadania desengajada. Para isso, observou-se que a cidade inteligente é capaz de promover o engajamento do cidadão, pois as NTIC proporcionam baixo custo e capacidade para ser defendida como uma esfera social livre e igualitária que está acima de interesses individuais. Metodologia: técnica de pesquisa de revisão bibliográfica, método de procedimento dialético e abordagem qualitativa.

Palavras-chave: cidade inteligente; direitos humanos; exclusão; participação; sustentabilidade.

SMART CITIES, HUMAN RIGHTS AND SOCIAL SUSTAINABILITY

ABSTRACT

This paper intends to analyze the main technological aspects of the smart city as a solution to the problem of social exclusion that has been observed with the implementation of the New Information and Communication Technologies (NICTs). To this end, it is questioned: How can the social dimension of sustainability – understood as access to basic Human Rights – be implemented by smart cities, especially to foster the right to democratic participation? Aiming at this, the research treats, as specific objectives, the conceptualization of the smart city and the analysis of new technologies that provide its operation; characterize the new data-driven urbanism and, study the Human Right to social participation. It is concluded that the new forms of social participation, such as e-democracy and e-participation, aim at the reaffirmation of democratic principles discredited by a disengaged citizenship. To this end, it was observed that the smart city is capable of promoting citizen engagement, since NICTs provide low cost and the capacity to be defended as a free and egalitarian social sphere above individual interests. Methodology: Bibliographic review technique, dialectical procedure method and qualitative approach.

Keywords: *exclusion; human rights; participation; smart city; sustainability.*

INTRODUÇÃO

As cidades inteligentes são parte de um fenômeno social e urbano notório, não é raro ver essa expressão como propaganda tanto da Administração Pública quanto de empresas que comercializam e mantêm sistemas de gestão urbana nos dias atuais. O termo origina-se de um projeto da *International Business Machines* (IBM), chamado “*Smarter Cities Challenges*” (Desafios das cidades mais inteligentes). É também parte de uma narrativa corporativa integrada pela administração pública das cidades, servindo para demarcar um objetivo para projetos urbanos “inteligentes”, que utilizam tecnologias para um melhor desenvolvimento urbano.

Nesse contexto, esta pesquisa concentra-se na análise dos aspectos que fazem que a cidade se torne “inteligente”, concentrando-se na implementação de tecnologias de informação e comunicação na gestão urbana, em todos os aspectos relevantes para o planejamento urbano, visando apresentar a cidade inteligente como uma hipótese viável para lidar com o seguinte problema de pesquisa: Como é possível evitar a exclusão social do cidadão no âmbito participativo da gestão urbana nesse novo ambiente tecnológico/informacional? Portanto, a principal preocupação da pesquisa é com a dimensão social da sustentabilidade, focada na realização dos Direitos Humanos básicos – dada a rápida implementação das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

A técnica de revisão bibliográfica, o procedimento dialético e a abordagem qualitativa foram utilizados na pesquisa e, embora trate de temas urbanos e levante análises empíricas referentes a uma cidade ou um contexto específico, a metodologia adotada permite e requer uma reflexão fundamentalmente teórica sobre o contexto histórico, social e econômico no qual as cidades inteligentes são afirmadas, refletindo sobre a profundidade necessária para formular uma crítica relevante a essa produção de espaço urbano.

Assim, a primeira parte da exposição apresenta aspectos conceituais de cidades inteligentes e postula uma nova economia política informacional baseada na importância central dos dados nessa nova configuração social. Nas partes seguintes, analisa-se como as novas tecnologias transformam as relações jurídico-espaciais e o planejamento urbano por meio da constituição de um espaço informativo e de novos paradigmas relacionados ao gerenciamento de dados. Finalmente, trata de alternativas tecnológicas que

podem resolver ou mitigar a impossibilidade de inclusão pelos Direitos Humanos.

1 A ECONOMIA POLÍTICA DAS CIDADES INTELIGENTES

“Inteligentes” são as cidades que operam sob uma plataforma que permite a conexão de sistemas inteligentes: mecanismos TIC usados como meio de operar os equipamentos da cidade, como sistema de energia via redes inteligentes, capazes de, em tempo real, distribuir energia com inteligência, interligando eficientemente fontes de produção, produzindo dados sobre consumo e produção de maneira acessível (FARHANGI, 2009; EKANAYAKE *et al.*, 2012); mobilidade inteligente – ligada a informações constantes sobre as condições de tráfego e o ritmo do transporte, tomando decisões em tempo real, promovendo melhores condições de mobilidade (BENEVOLO; DAMERI; D’AURIA, 2016; SOMOV; DUPONT; GIAFREDA, 2013; SILVA-MARTINS; GONZALES-TACO, 2020); gestão inteligente de resíduos – que promove uma melhor disposição de resíduos, de acordo com os princípios ambientais e sanitários, identificando materiais e possibilidades de reutilização, seja no trabalho de gestão de resíduos da cidade ou na tecnologia de lixeiras residenciais capazes de produzir dados (JIA *et al.*, 2020; HARIBABU *et al.*, 2017).

Essas cidades são um reflexo da mudança de certos paradigmas da economia política – diretamente ligados à ascensão das tecnologias de informação e comunicação – diante do urbanismo capitalista, ou seja, uma transformação da cidade derivada do capitalismo industrial para a cidade derivada do capitalismo informativo. Não são uma oportunidade ou puro ato da criatividade urbana,⁴ mas um produto da economia política renovada pelo paradigma das novas TIC, resultantes da produção social do espaço e das plataformas informacionais, graças ao surgimento de bens e serviços relacionados. Sua observação a partir da economia política nos permite identificar essa produção de espaço sob mudanças na produção, troca e circulação de mercadorias, tendo implicações fundamentais nas esferas do

4 Isto mostra que o conceito de “cidade inteligente” não é unânime em seu uso, embora tenha ganhado uma força significativa entre acadêmicos, empresários, governos e mídia – de acordo com Kitchin (2015) esse uso cai no idealismo ou na mera pureza técnica, ou mesmo naquele tipo de crítica que não tem nuances da complexidade de processos que a constituem, ou seja, sem evidências empíricas. É necessário analisar a história do conceito de “cidade inteligente” e o que ele é na realidade, a partir de uma perspectiva que vai além da unilateralidade da “narrativa corporativa” – limitada às atitudes e interesses corporativos (SODERSTROM; PAASCHE; KLAUSER, 2014) – compreendendo a análise sócio-histórica que implica a complexidade das associações e problematizações que incluem o uso do termo (YANG, 2020).

trabalho, da sociedade e da economia – desde bens industriais até a mercantilização de dados digitais e algoritmos.

O que efetivamente poderia tornar as cidades “inteligentes” seria o uso dessas infraestruturas de rede e a análise massiva de dados para produzir, de acordo com Kitchin (2015): (I) uma economia inteligente, que promove o empreendedorismo, a inovação, a produtividade, a competitividade, como a economia das aplicações e do compartilhamento; (II) governança inteligente, ou o estabelecimento de novas formas de governo digitalizado, capaz de produzir decisões mais bem informadas e fornecer melhores serviços; (III) mobilidade inteligente, ao criar sistemas de transporte eficientes, interoperacionais e múltiplos; (IV) ambientes inteligentes, que promovem a sustentabilidade e a resiliência; (V) vida inteligente, promovendo qualidade de vida e segurança; (VI) pessoas inteligentes, usando tecnologias e serviços que informam melhor os cidadãos e promovem a criatividade.

Independentemente da visão crítica, a origem do termo “cidade inteligente” é contestada. A principal razão para a popularização do termo pode ser a iniciativa em larga escala da corporação *International Business Machines* (IBM) em 2010, chamada “*Smarter Cities Challenge*”⁵, que usou o adjetivo “inteligente” para caracterizar o uso de tecnologias de sistemas inteligentes como soluções para problemas urbanos (NAPHADE *et al.*, 2011, p. 32).

A IBM projeta o crescimento de cidades mais inteligentes a partir de um processo, ou “jornada”, não como uma transformação imediata, o que requer (DIRKS; KEELING, 2009): (a) instrumentalização e digitalização, como capacidade de identificar os processos urbanos – tornando a cidade um “sistema de sistemas”; (b) interconexão – o diálogo entre sistemas e gestores; e (c) inteligência – a capacidade de usar a informação em grandes quantidades para criar e interpretar modelos de comportamento, capazes de traduzi-los em conhecimento real e aplicável.

A iniciativa *Smarter Cities Challenge* sinaliza que as corporações entendem seu papel atual na gestão urbana como uma “parceria” para a concretização dos direitos urbanos. Esse é um processo que compreende a economia política informacional, tanto na afirmação de agentes tecnológicos transnacionais não estatais, quanto na valorização do bem de informação. Concretamente, considera-se necessário explorar três temas: (I) o paradigma

⁵ A estratégia da IBM levanta um plano estratégico para o uso das TIC especificamente em um ambiente de recessão econômica, com o objetivo de melhorar as tecnologias para compensar os *déficits* nas administrações públicas (PAROUTIS; BENNETT: HERACLEOUS, 2013).

das novas tecnologias de informação e comunicação – como e o que são essas novas tecnologias, como influenciam a sociedade; (II) o reflexo disso como resultado de um urbanismo próprio das cidades inteligentes, baseado na gestão de dados digitais e seus efeitos na governança urbana, a fim de apontar como esses fatores criam uma nova perspectiva para (III) a participação no contexto das cidades inteligentes, por meio tanto de novas formas de participação institucional possibilitadas pelas tecnologias como de uma nova forma de cidadania baseada na sociedade da informação.

2 O PARADIGMA ATUAL DAS TIC

As TIC são, de acordo com o primeiro uso do termo, a síntese dos processos de transmissão de informações e o *hardware* e/ou *software* que permitem essas ocorrências (STEVENSON, 1997). O agravamento dessa tendência para a expansão dos processos de transmissão de informações caracteriza as chamadas “novas” tecnologias de informação e comunicação (NTIC). As NTIC referem-se, especificamente, ao momento da revolução informacional – uma nomenclatura utilizada para fazer referência à simplificação, à expansão e à digitalização dessas comunicações, organizando-as efetivamente em rede; dando, assim, origem a ideias como “sociedade da informação”, “economia informacional” e “espaço informacional”. É essencial compreender que o paradigma informacional não apenas empreende uma revolução tecnológica, embora isso seja central, mas uma revolução completa – como anunciou Lojkin (1995) – no papel da informação na sociedade, na economia e na cidade.

A proliferação dessas formas de comunicação mostra uma tendência para a formação de redes informatizadas pela sociedade e pela economia, com paradigmas de comunicação burocráticos e centralizados sendo superados, tendo a internet como sua principal estrutura (CASTELLS, 2001). Essa “sociedade em rede” é um reflexo do modo informativo de desenvolvimento e reestruturação do capitalismo recente, que afeta diretamente a estrutura social ao expor o papel das tecnologias como transformador da dinâmica social – sendo que uma sociedade como essa também transforma a produção do espaço urbano (CASTELLS, 1996).

O estágio atual desse desenvolvimento da economia da informação, bem como o desenvolvimento aliado das tecnologias, é consistente com aquilo a que Kitchin (2021, p. 219) se refere quando diz que “vivemos em um mundo movido por dados”, considerando que cada vez mais o mundo

é mediado por tecnologias ricas em dados – o que marca a ascensão do trabalho digital, da automação, das plataformas e do capitalismo de dados. Segundo Kon e Santana (2016), as tecnologias mais importantes para explicar a infraestrutura de uma cidade inteligente são as seguintes: (I) Internet das coisas (IoT – *Internet of Things*), dada a necessidade de conectar dispositivos, sensores e usuários – um cenário no qual se explicam conceitos como “tecnologia sensível ao contexto” e “inteligência artificial”; (II) *Big Data*, como o paradigma atual de armazenamento e processamento de dados; (III) computação em nuvem, que a torna capaz de fornecer, de maneira remota, potencial computacional suficiente, permitindo o exercício de aplicações e *software* como serviço (SaaS – *software as a service*).

De acordo com o Instituto de Engenharia Eletrônica e Elétrica (2015) (IEEE – *Institute of Electronic and Electric Engineering*), a *IoT* é uma estrutura que inclui todas as coisas que têm representação e presença na Internet, que fazem a ponte entre o mundo virtual e físico via aplicações e serviços baseados na comunicação máquina-a-máquina (M2M), ou seja, são aplicações capazes de produzir e gerenciar informações de acordo com a programação do equipamento, sendo que elas estão conectadas à internet sem necessidade da ação de um usuário. A *IoT* é a base das aplicações da plataforma de cidades inteligentes, principalmente em função de sua capacidade de permitir o monitoramento, o gerenciamento e o controle remoto de dispositivos (como *scanners*, GPS, sensores, identificação por radiofrequência, entre outros) – que podem processar dados em tempo real e promover novas decisões importantes na gestão da cidade sem um gestor (que leria todo e qualquer dado adquirido) (KIM; RAMOS; MOHAMMED, 2017) – e também promove serviços personalizados⁶ (GAUR *et al.*, 2015).

Esse contexto exige a explicação sobre as tecnologias sensíveis ao contexto. Este é um termo diretamente ligado à ideia de computação ubíqua, que compreende a incorporação da computação na vida cotidiana, buscando interações quase imperceptíveis com os usuários, sendo que a sensibilidade ao contexto é a característica que permite às aplicações compreender o ambiente (espaço, processos, condições, interações etc.) no qual estão sendo utilizadas, mudando a experiência dos usuários de acordo com o comportamento deles (WANT, 2010). Um sistema é sensível ao contexto quando utiliza o contexto no qual está localizado – localização, tempo, temperatura, entre outros, conforme necessário – para fornecer informações ou serviços relevantes aos usuários (DEY, 2010).

Em cidades inteligentes, a promoção de arquiteturas de plataforma

⁶ Para essa característica ligada à adaptação, as aplicações sensíveis ao contexto para cidades inteligentes baseadas em *IoT* também são chamadas serviços adaptativos (URBIETA *et al.*, 2017).

sensíveis ao contexto é essencial, pois elas podem fornecer uma semântica comum entre os fatos que ocorrem no espaço urbano e os dados digitais que circulam entre os dispositivos em rede (SHOLLA; NAAZ; CHISHTI, 2018). Na economia das cidades inteligentes, surge a noção de “serviços sensíveis ao contexto”, capazes de satisfazer as necessidades individuais e comunitárias de acordo com informações processadas de maneira ininterrupta – como dados relativos à temperatura, à umidade, ao vento, à energia, à poluição, à dispersão de pólen, entre outros (FUJIWARA *et al.*, 2015). Aliada essencial de outras tecnologias aqui apresentadas, a IA é a chave para “um mundo em que os objetos se tornam inteligentes” (HENNING, 2021, p. 9), pois permite que esses dispositivos interconectados, tão essenciais às plataformas urbanas inteligentes, sejam efetivamente inteligentes, tornando-se capazes de se conectar entre si e mudar seu comportamento de acordo com o contexto, prestando serviços aos usuários de maneira dinâmica e eficiente – especialmente quando os algoritmos de aprendizagem de máquinas aprendem, após a percepção dos sensores, com dados sobre os interesses, ações e intenções das pessoas (STUDLEY; LITTLE, 2021).

A IA é o campo das técnicas desenvolvidas que permitem aos computadores agir de maneira semelhante aos organismos inteligentes, como os humanos (RAYNOR JR, 1999), e a principal característica para fazerem isso é a capacidade dessas máquinas de aprender por si mesmas, por meio da chamada aprendizagem de máquinas, que nada mais é do que a capacidade de um sistema (*software* e/ou algoritmo) de adquirir ou desenvolver novos conhecimentos ou habilidades, por meio de diferentes métodos – como redes neurais, estruturas que contêm múltiplos elementos baseados em neurônios artificiais (modelos matemáticos que simulam os métodos de processamento de informações dos neurônios) capazes de entender as informações e adotar estratégias para o reconhecimento de padrões (KOVÁCS, 2006).

A tecnologia que permite que essa computação ubíqua funcione é a “computação em nuvem”. Essa condição é fundamental, no que se refere a aplicativos, para o funcionamento efetivo das IoT, pois permite o uso de plataformas e programas específicos de maneira autônoma, sem necessidade de lidar com determinada infraestrutura, estando apenas conectada à internet – são modelos de serviços como “*software* como serviço” ou “plataforma como serviço” (PaaS – *platform as a service*), acessados pelo usuário ao contratar funções de um sistema, sem ter que manter sua estrutura (BEIMBORN *et al.*, 2011; GUO; MA, 2018).

Finalmente, *Big Data* pode ser definido como o estágio de conhecimento e aplicação das ciências de dados digitais. Nas cidades inteligentes, essa tecnologia é essencial, haja vista a necessidade de traçar padrões de comportamento e identificar variáveis na dinâmica urbana – que podem fornecer conhecimentos mais sofisticados sobre a cidade na era dos *Big Data*, em grande escala, refinados, em tempo real e capazes de controlar vários aspectos da urbanidade – por exemplo, relacionados à questão ambiental, a como encontrar informações detalhadas sobre o uso de energia da cidade e ao descarte de resíduos (BRIBI; KORGSTIE, 2018).

Para esse tipo de espaço e cidades, obviamente, deve haver uma ciência urbana, bem como um planejamento urbano adequado a ela – em outras palavras, um urbanismo para o espaço de fluxos de dados e cidades digitais, que incorpora e adapta conceitos, técnicas e tecnologias experimentados por plataformas digitais (FREITAS; MAMEDE; LIMA, 2002). Entretanto, esse urbanismo é mais do que a mera adoção de tecnologias e a criação de uma cidade meramente “digital”: é a incorporação de princípios de governança e uma lógica específica, com objetivos marcados pela competitividade empresarial, inovação e *marketing* territorial (FERNANDES; GAMA, 2006), ligando-a às tendências de privatização da gestão urbana, à valorização da informação e à globalização da economia.

3 O URBANISMO DAS CIDADES INTELIGENTES

O urbanismo da cidade inteligente é orientado por dados, apresentado em plataformas de aplicação de prestadores de serviços diretamente ligados a tecnologias de gerenciamento de dados em *Big Data*, com equipamentos conectados e sensíveis ao contexto. Os dados informam o planejamento urbano, demonstrando o funcionamento da cidade e opiniões sobre ela, produzindo conhecimento urbano. Esse tipo de conhecimento é importante para entender a vida urbana, resolver problemas urbanos e formular políticas. A complexificação das tecnologias de informação e comunicação promovida na era da informação trouxe a digitalização para o campo dos dados, transformando a análise dos dados e estabelecendo um paradigma sobre a quantidade, qualidade e velocidade das informações produzidas e analisadas – o paradigma dos *Big Data* – e fornecendo mecanismos por meio dos quais o urbanismo se torna orientado pelos dados de maneira ubíqua, evitando intermediários previamente informados pelos dados por meio de algoritmos que tomam decisões de gestão urbana.

Os dados revelam-se diretamente relacionados à produção de experiência urbana, e as maneiras como os dados são relevantes ao urbanismo geram novas organizações e experiências espaciais – uma situação que condiciona algoritmos e dados digitais a se comportarem como produtores de uma nova cultura urbana (DE WAAL, 2017). A materialização desse cenário ligado às novas tecnologias de informação e comunicação é a noção de “cidade inteligente”, que compreende uma vida baseada em dados, na qual os lugares são cada vez mais compostos e monitorados por computação, economia e governança ubíquas; e ela é movida pela inovação, criatividade e empreendedorismo.

Considerando a relevância dos dados para o planejamento urbano e o avanço do desenvolvimento tecnológico de informação e comunicação, surge uma nova era de planejamento urbano: o urbanismo informado pelos dados é substituído pelo urbanismo orientado pelos dados, que constitui o paradigma contemporâneo e afirma o espaço concebido das chamadas “cidades inteligentes” (KITCHIN, 2015). É a plataforma técnico-científica em que se baseia o urbanismo que toma decisões sobre o futuro da cidade, ou seja, mais do que “cidades digitais” (alinhadas com a implementação de tecnologias recentes), estão um passo além, incorporando princípios de governança e objetivos específicos para a transformação da vida urbana (WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015).

O urbanismo orientado pelos dados é a dimensão concebida do espaço digno da cidade sob o paradigma dos *Big Data*, que é o da vida urbana ligada a fluxos complexos em grandes redes de informação, que são cada vez maiores e diversificados, promovendo correlações constantes com outros dados que estão sendo produzidos o tempo todo. Portanto, trata-se da capacidade dos dados sobre o funcionamento das cidades de serem representados em tempo real, trazendo uma diversidade de informações complexas, refletindo diferentes sentimentos ao mesmo tempo e promovendo perspectivas de questões complexas – algo que não sob o pretexto da análise tradicional de dados, que criou padrões de acordo com suas necessidades (BATTY, 2017).

A capacidade que define o paradigma do urbanismo baseado em dados é a avaliação ou o processamento de informações urbanas em tempo real – a fim de poder distinguir eficientemente os dados relevantes dos dados disponíveis, sem a necessidade de muitos intermediários para fazer tal julgamento. Esse processamento de dados deve ser ubíquo – daí o uso da IA. Em outras palavras, esse urbanismo baseia-se na capacidade

de resolver possíveis problemas ao mesmo tempo em que eles surgem (KITCHIN, 2014) e de poder processar em tempo real dados adquiridos em longo prazo, vinculados a repetidas práticas, em conjunto com aqueles produzidos instantaneamente e imediatamente (KANDT; BATTY, 2021).

Uma das maneiras como esse urbanismo se manifesta para o público e demonstra seu desempenho são os chamados painéis de controle da cidade. Uma estrutura que fornece um elemento visual por meio de gráficos dinâmicos e/ou interativos, infográficos, modelos tridimensionais e imagens que demonstram informações sobre desempenho, estrutura, padrões e tendências em cada cidade. São dados valiosos sobre sistemas urbanos, infraestrutura, sociedade, população e o ambiente, exibidos em telas acessíveis ao governo e ao público em geral. Esses modelos demonstram os padrões dos sistemas de gestão urbana, determinando as deficiências e objetivos da cidade (KITCHIN; MCARDLE, 2017).

Na prática, trata-se do modo como os sistemas computacionais de gestão urbana coletam e verificam dados em vários bancos de dados em tempo real, sempre atualizados com novos dados produzidos por câmeras de segurança, análises térmicas, mapas e outras fontes de dados, formando um conhecimento coerente permanentemente. Um exemplo disso são as “cidades inteligentes e sustentáveis orientadas por dados”, nas quais o comportamento dos algoritmos e as decisões tomadas são baseadas diretamente em paradigmas ligados ao desenvolvimento sustentável do meio ambiente, otimizando, regulando e gerenciando operações de acordo com esses princípios (BRIBI, 2019).

Geralmente a finalidade do urbanismo orientado pelos dados é revelado na coleta e processamento de informações digitais sobre questões urbanas como infraestrutura e mobilidade, sob os padrões impostos pelo paradigma dos *Big Data*. Nos recentes sistemas que tornam as cidades mais gerenciáveis, coerentes, sustentáveis e seguras, ou seja, em cidades inteligentes, as atividades urbanas são tornadas coesas por meio de uma extensa mineração de dados que informa o funcionamento de toda a infraestrutura urbana pela implementação de sistemas computadorizados, bem como sensores interconectados e otimizados (NICA; KLIESTIK; KONECNY, 2020).

Bribi (2019) aponta várias aplicações práticas e estratégias para o planejamento urbano baseado em sistemas urbanos orientados por dados: (I) Integrar totalmente os sistemas urbanos, coordenação dos domínios urbanos e articulação das redes urbanas para melhorar o uso e

o desenvolvimento do solo, otimizar o uso dos recursos, reduzir os custos da cidade e agilizar os processos; (II) Ajudar as cidades a identificarem rapidamente domínios de baixo desempenho, avaliando melhorias e potencial de economia de custos além de priorizar domínios e ações para intervenções de eficiência energética e de desempenho utilizando ferramentas de apoio à decisão; (III) Desenvolver funções de inteligência para a eficiência dos sistemas de energia, a melhoria dos sistemas de transporte e comunicação, a eficácia das redes de distribuição, a otimização do uso e acessibilidade das instalações, a otimização do ecossistema e dos serviços de abastecimento humano; (IV) Utilizar modelos de simulação urbana para ajudar os planejadores e estrategistas urbanos a entender sob quais condições os sistemas e domínios urbanos podem falhar em fornecer ou ter um desempenho inferior ao nível de sustentabilidade e o que fazer a respeito; (V) Utilizar sistemas avançados de modelagem e simulação para prever mudanças, prever problemas potenciais e, conseqüentemente, melhorar os projetos atuais, mitigar o impacto ambiental e evitar riscos à saúde pública; e outros.

4 E-PARTICIPAÇÃO COMO EFETIVAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL

Segundo a Organização das Nações Unidas (2015), um ambiente adequado na administração de uma cidade inteligente envolve uma sinergia entre (I) infraestrutura e plataformas – por meio do aperfeiçoamento técnico das plataformas e do bom uso de dados públicos; (II) administração transparente – baseada na responsabilidade recíproca, transparência dos algoritmos e também na orientação das tecnologias usadas; (III) recursos e capacidades das pessoas – o desenvolvimento da alfabetização digital e o envolvimento cívico nas decisões relativas às tecnologias.

O surgimento das NTIC marca uma era de novas possibilidades para o Estado e a política, um momento em que há uma construção simultânea de um governo eletrônico e de uma democracia digital. O governo eletrônico está ligado à expansão dos serviços públicos e à qualidade das práticas governamentais, tendo em mente a possibilidade de simplificar os procedimentos, integrando informações e agências governamentais, assim como os funcionários públicos (ROVER, 2006). Contudo, o surgimento da democracia digital também significa o surgimento de novas necessidades, tendo em vista as possibilidades de participação dos cidadãos nos

processos de tomada de decisão da administração, renovando a democracia representativa ao mesmo tempo em que a questiona. O eixo da participação democrática é a chave para entender essa democracia transformada, já que o cidadão está mais próximo do que nunca – principalmente por causa do acesso à internet – das informações relacionadas à gestão, e não pode mais ser passivo em relação à Administração Pública.

O crescente acesso à Internet, por sua vez, faz que barreiras (físicas e presenciais), que limitam a participação dos cidadãos, possam ser superadas por meio de debates públicos com um grau relevante de flexibilidade, espontaneidade e autogestão, sendo que as NTIC poderiam tornar os processos democráticos mais eficientes – ou, então, mais do que uma digitalização da mesma democracia, “o conjunto de recursos, ferramentas, projetos, experimentações, experiências e iniciativas nas quais as tecnologias são utilizadas para produzir mais democracia e melhores democracias” (GOMES, 2018, p. 50). Assim, as possibilidades de expansão da participação social na gestão urbana estão inseridas em um novo contexto, que impõe inovação tanto na forma de governo – transformando a democracia e o governo relacionado a ela sob os auspícios dos princípios tecnológicos – quanto na própria expressão da cidadania – compreendendo um papel participativo ampliado em relação às possibilidades oferecidas pelas tecnologias e também digno de novas preocupações em relação a sua defesa, tais como a proteção de dados pessoais.

A digitalização da democracia é vista como um meio de enfrentar as deficiências do atual estágio da democracia liberal – entre elas, aquela que diz respeito à impossibilidade de “inclusão de todos” – justamente porque permite uma nova experiência democrática. A internet é a tecnologia mais relevante e, ao mesmo tempo, o espaço que demonstra as maiores possibilidades de expansão da participação política, possibilitando o surgimento de qualidades apreciadas pela teoria democrática, mas entendidas como difíceis ou impossíveis de serem postas em prática (ROTHBERG, 2010), dadas as dificuldades relacionadas à mobilidade física e a obtenção de coesão suficiente para implementar eventos locais de participação e deliberação. Esta é a possibilidade que Levy (1999) apresenta para as cidades digitais sob o manto da e-democracia, que, por meio de conferências eletrônicas, permite o confronto de posições opostas, fazendo que o ciberespaço seja utilizado em favor da inteligência coletiva baseada em uma lógica de proximidade e no envolvimento do cidadão. Isso

pode ser expandido na realidade do urbanismo orientado pelos dados, no qual as possibilidades ligadas às tecnologias são maiores e mais acessíveis do que no tempo da mera digitalização dos processos e da comunicação, reconhecendo as diferenças ao mesmo tempo em que promove a inclusão generalizada.

A e-Participação nada mais é do que o uso das NTIC visando a expansão ou a melhoria das maneiras pelas quais os cidadãos influenciam a tomada de decisões políticas. De acordo com Ronchi (2019b), as NTIC são inovadoras precisamente por causa das possibilidades de empoderamento dos cidadãos em seu envolvimento na tomada de decisões políticas, não apenas permitindo que esses processos sejam mais eficientes e rápidos, mas também aumentando a transparência e a responsabilidade, incentivando uma melhor comunicação entre todos os envolvidos.

A realização da participação ativa do cidadão está inserida no conceito de sustentabilidade, que é visto como “algo que busca garantir a vida, não simplesmente relacionada à natureza, mas a toda uma relação entre o indivíduo e o ambiente ao seu redor” (GARCIA; GARCIA, 2014, p. 37-54). A sustentabilidade engloba várias dimensões – de acordo com a linha doutrinária escolhida – sendo as principais: dimensões ambientais, econômicas e sociais. A dimensão social é alcançada a partir da implementação e aplicação dos direitos sociais, intrinsecamente ligados à dignidade humana – tais como saúde, democracia, acesso à alimentação e educação. A participação como a realização da dimensão social da sustentabilidade também pode ser observada no Estatuto da Cidade Brasileira (Lei 10.257/2001), sendo seus princípios fundamentais, implementados por órgãos colegiados, consultas públicas, debates, conferências e projetos de iniciativa popular (NASCI-MENTO; CAMPOS; SCHENINI, 2006).

Ao reconhecer o direito humano à participação, as Nações Unidas colocam a digitalização da participação como uma chave para promover o engajamento cívico, permitindo uma “governança inclusiva” (LE BLANC, 2020). Almada et al. (2019) dão exemplos de possíveis iniciativas de “e-participação”, como por exemplo: (I) plataformas digitais para a realização de consultas públicas; (II) fóruns institucionais on-line; (III) petições eletrônicas; (IV) mecanismos de votação digital; (V) banco de dados de boas práticas (envio de sugestões); e (VI) ombudsman (envio de sugestões e críticas).

Entre as iniciativas de e-participação no Brasil, em nível federal⁷ –

⁷ Um mapeamento mais amplo e detalhado das iniciativas pode ser visto em Avelino, Pompeu e Fonseca (2021).

para não mencionar o fracasso do extinto Decreto 8. 234/2014⁸ – estão o portal “e-democracia”⁹, desenvolvido pela Câmara dos Deputados Brasileira, e o “e-cidadania”¹⁰, desenvolvido pelo Senado Federal brasileiro, proporcionando mecanismos participativos nos processos legislativos por meio de fóruns, *chats*, *wikis*,¹¹ bibliotecas virtuais, eventos interativos (audiências públicas e sessões de debates temáticos) e consultas públicas. O sistema “Vote na Web”¹² torna públicos os projetos de lei no Congresso, os cidadãos podem registrar-se e votar a favor ou contra as propostas em pauta. Há também o portal “participa + Brasil”, ligado à Secretaria Especial de Articulação Social da Presidência da República, que busca participar da “formulação, implementação, monitoramento e avaliação de políticas públicas, reduzindo intermediários e facilitando o diálogo direto entre governo e cidadãos” (BRASIL, 2020) via consultas públicas sobre projetos dos ministérios que permitem aos usuários submeter suas opiniões, qualquer órgão executivo pode submeter um tema para consulta.

Considerando as cidades inteligentes, sua relação com a “e-democracia” é direta, dado que as tecnologias utilizadas estão ligadas a todos os aspectos políticos e gerenciais da cidade (desde a necessidade de reparar o pavimento das vias públicas até os pleitos eleitorais), ampliando as possibilidades de debate sobre questões urbanas, tornando-as inevitavelmente públicas. Como no exemplo de Kumar (2017), a “e-democracia” nas cidades inteligentes não se trata de pagar multas on-line à Prefeitura, mas de consultar a população sobre quais devem ser os limites de velocidade nas avenidas e explicar as decisões sobre isso. A participação é um fator chave para as cidades inteligentes (VRABIE; TIRZIU, 2016) e o princípio declarado da inovação requer a possibilidade de “cocriação” de serviços públicos, guiando uma inovação aberta, com efeitos diretos no surgimento de novas formas de pensar sobre a cidade (MAINKA *et al.*, 2016).

No contexto do urbanismo orientado por dados, os *Big Data* das cidades precisam ser um recurso participativo comum, no qual o espaço e os

8 Um Decreto que instituiu a Política Nacional de Participação Social e o Sistema Nacional de Participação Social, colocou entre seus objetivos “incentivar o uso e desenvolvimento de metodologias que incorporem múltiplas formas de expressão e linguagens de participação social, via internet, com a adoção de tecnologias livres de comunicação e informação, especialmente software e aplicativos, tais como códigos-fonte livres e auditáveis, ou aqueles disponíveis no Portal Público Brasileiro de *Software*”.

9 Disponível em: <https://edemocracia.camara.leg.br/>.

10 Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/ecidadania>.

11 Acrônimo de *What I Know Is*, um termo usado para se referir a sites editados colaborativamente.

12 Disponível em: <http://www.votenaweb.com.br/>

agentes humanos atuam como a cidade, a inteligência da cidade torna-se a capacidade da NTIC de permitir trocas de conhecimento entre usuários e coisas, ou seja, uma abordagem orientada pela participação com uma série de métodos e ferramentas capazes de ler os processos multiculturais, a desterritorialização dos ambientes urbanos e a regulamentação de todos aqueles interessados na cidade (ARTOPOULOS; COSTA, 2019).

Como aponta a crítica de Dahlberg (2001), tanto quanto a mídia digital expande as formas de participação e promove a expansão dos espaços públicos de deliberação, é necessário informar e educar os cidadãos para que se engajem efetivamente em práticas participativas, uma vez que eles foram dominados por valores comerciais e individualistas – é por isso que a e-democracia e a e-participação acabam tendo como objetivo a reafirmação dos princípios democráticos, desacreditados por um cidadão desengajado. Também, do ponto de vista material, as possibilidades ligadas à democracia eletrônica, muitas vezes ligadas às vantagens técnicas proporcionadas pelas NTIC, acompanham a necessidade de inclusão digital (ROVER, 2008), considerando que a cidadania digital pressupõe o acesso universal às tecnologias. Entretanto, apesar dessa clara dificuldade, não há dúvida de que a internet acaba sendo mais acessível do que as alternativas anteriores (audiências públicas presenciais, reuniões de conselho e orçamento participativo) para promover o engajamento dos cidadãos, pois oferece um custo relativamente baixo para fornecer e receber informações tanto para as autoridades públicas quanto para os cidadãos (HANSEN; REINAU, 2006). A garantia de que a internet é universalmente acessível e defendida como um ambiente social livre e igualitário – que está acima dos interesses monopolistas, oligárquicos e empresariais – é a relação direta entre democracia eletrônica, cidadania e direitos humanos (PEREZ LUÑO, 2014).

Na cidade inteligente, o cidadão digital manifesta-se pela capacidade de participar da gestão urbana, fornecendo novos meios de organização e definição do coletivo, mudando também o quadro de responsabilidades entre os cidadãos, o Estado e outros agentes – principalmente em função do surgimento de organizações privadas transnacionais e sua função, existindo nelas o risco inerente de cooptar essas práticas coletivas (WAAL; DIGNUM, 2017).

Portanto, a cidadania digital manifesta-se na solicitação de direitos, especialmente aqueles associados à expressão, ao acesso e à privacidade (ISIN; RUPPERT, 2020), que incluem a liberdade de associação e ideias, utilizando o potencial comunicativo das NTIC. A cidadania digital está

diretamente ligada à expansão dos direitos conquistados nos campos social, político, econômico e cultural no âmbito das redes digitais (CARVALHO, 2014). Isso ocorre em razão de características que são inerentes a essa cidadania, como a transparência e o acesso à informação, além da efetivação de todos os outros direitos humanos (LIMBERGER; SALDANHA, 2012) e dos princípios de sustentabilidade social.

CONCLUSÃO

As cidades inteligentes impactam diretamente a participação social na gestão urbana. Tanto como projeto urbano quanto ideológico, essas cidades são um reflexo das condições materiais de produção em uma era informacional, ou seja, nada mais são do que o espaço urbano sob a economia informacional em sua fase orientada por dados. Isso é resultado do desenvolvimento das TIC e técnicas relacionadas, como a mineração de dados, a análise de *Big Data* e a Internet das Coisas (IoT), com as críticas deste texto também dirigidas a essa forma de economia política.

Diante dos desafios enfrentados pela complexificação da sociedade orientada pelas novas tecnologias – especialmente a exclusão social – a cidade inteligente apresenta-se como uma tese de corporações tecnológicas para superar problemas urbanos, incluindo a participação política. É um “solucionismo” tecnológico ou tecnocrático que apresenta as inovações das TIC como o elemento que falta para acabar com as distâncias que não permitem o acesso igualitário à cidade, como reflexo do desenvolvimento da economia informacional, e que chega a certa fase junto com o desenvolvimento tecnológico orientado por dados, desempenhando um importante papel na transformação da informação em conhecimento para essa economia política.

Então, conclui-se que os complexos sistemas baseados nos últimos avanços relacionados às IA, computação em nuvem, mineração de dados, internet das coisas, entre outros, apresentam-se como propostas sofisticadas para enfrentar os *déficits* urbanos, especificamente no que se refere à participação. Por outro lado, as TIC, ao permitir a comunicação remota e o processamento de dados em tempo real, poderiam promover mecanismos de participação democrática mais ricos, mais intensos e contando com cidadãos devidamente informados.

Portanto, a cidade inteligente precisa ser mais do que um projeto urbano. Ela deve ser entendida como um movimento histórico diretamente

associado à ascensão da chamada “e-democracia” e á cidadania digital, nas quais as TIC são oferecidas como práticas democráticas mais eficientes e abrangentes de exercício do poder cidadão, remediando as restrições do passado por meio da construção de ambientes facilmente acessíveis para o debate político, um espaço no qual os interesses podem ser ouvidos e uma cultura democrática sem fronteiras será formada. Nesse sentido, a (re)apropriação de tecnologias mostra-se necessária como direito humano a uma participação radicalizada que torna efetiva até mesmo a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ALMADA, M. P. *et al.* Democracia digital no Brasil: obrigação legal, pressão política e viabilidade tecnológica. *MATRIZES*, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 161-181, 2019.

ARTOPOULOS, G.; COSTA, C. S. Data-driven processes in participatory urbanism: the “smartness” of historical cities. *Architecture and Culture*, [s.l.], v. 7, n. 3, p. 473-491, 2019.

AVELINO, D.; POMPEU, J. C.; FONSECA, I. F. Democracia digital: mapeamento de experiências em dados abertos, governo digital e ouvidorias públicas. *IPEA – Texto para Discussão*, Brasília, n. 2624, 2021. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10440/1/td_2624.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

BATTY, M. Data about cities: redefining big, recasting small. *In: KITCHIN, R.; LAURIAULT, T.; MCARDLE, G. (orgs.). Data and the city*. London: Routledge: 2017.

BEIMBORN, D., MILETZKI, T.; WENZEL, S. Platform as a Service (PaaS). *Business & Information Systems Engineering*, v. 3, n. 6, p. 381-384, 2011.

BENEVOLO, C., DAMERI, R. P.; D’AURIA, B. Smart Mobility in Smart City. *In: TORRE, T.; BRACCINI, A.; SPINELLI, R. (eds.). Empowering organizations. lecture notes in information systems and organisation*, v. 11. Cham: Springer, 2016.

BRASIL. Governo Federal. Plataforma é lançada para promover e ampliar a participação social. *Notícias*, 6 aug. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/governo-aberto/noticias/2020/8/plataforma-e-lancada-para-promover-e-ampliar-a-participacao-social>. Acesso em: 18 out. 2021.

BRIBI, S. E.; KROGSTIE, J. The big data deluge for transforming the knowledge of smart sustainable cities: a data mining framework for urban analytics. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART CITY APPLICATIONS, 3, 2018, Tetouan. *Proceedings* [...], 2018. New York: Association for Computing Machinery, 2018. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3286606.3286788>. Acesso em: 18 out. 2021.

BRIBI, S. E. The anatomy of the datadriven smart sustainable city: instrumentation, datafication, computerization and related applications. *Journal of Big Data*, [s.l.], v. 16, n. 59, p.1-43, 2019.

CARVALHO, A. M. G.; AMÉRICO, M. T. Inclusão e cidadania digital no Brasil: a (des) articulação das políticas públicas. *Redes.com*, n. 9, p. 69-84, 2014.

CASTELLS, M. *The informational city: information technology, economic restructuring, and the urban-regional process*. Oxford: Blackwell, 1996.

CASTELLS, M. *The internet galaxy: reflection on the internet, business, and society*. Oxford: Oxford university press, 2001.

DAHLBERG, L. The internet and democratic discourse: exploring the prospects of online deliberative forums extending the public sphere. *Information, Communication and Society*, v. 4, n. 4, p. 615-633, 2001.

DE WAAL, M. A city is not a galaxy: understanding the city through urban data. In: KITCHIN, R.; LAURIAULT, T.; MCARDLE, G. (orgs.). *Data and the city*. London: Routledge: 2017.

DE WAAL, M.; DIGNUM, M. The citizen in the smart city: how smart city transform citizenship. *Information Technology*, [s.l.], v. 59, n. 6, p. 263-273, 2017.

DEY, A. K. Context-aware computing. In: KRUMM, J. (org.). *Ubiquitous computing fundamentals*. Boca Raton; London; New York: CRC Press, 2010.

DIRKS, S.; KEELING, M. A vision of smarter cities: how cities can lead the way into a prosperous and sustainable future. *IBM Global Business Services*, 2009. Disponível em: <https://www.ibm.com/downloads/cas/2JYLM4ZA>. Acesso em: 18 out. 2021.

EKANAYAKE, J. *et al. Smart grid: technology and applications*. London: Wiley, 2012.

FARHANGI, H. The path of the smart grid. *IEEE Power and Energy Magazine*, v. 8, n. 1, p. 18-28, 2009. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5357331/>. Acesso em: 18 out. 2021.

FERNANDES, R.; GAMA, R. A cidade digital vs a cidade inteligente: estratégias de desenvolvimento sócio-económico e/ou de marketing territorial. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 2, 2006, Universidade do Minho, Braga. *Actas [...]*, São Carlos: EESC/USP, 2006. Paper 008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002497332>. Acesso em: 18 out. 2021.

FORNASIER, M. O. *Democracia e tecnologias da informação e comunicação: mídias sociais, bots, blockchain e inteligência artificial na opinião pública e na decisão política*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020.

FUJIWARA, Y. *et al.* Context aware services: a novel trend in iot based research in smart city project. In: IEEE 39TH ANNUAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE. IEEE, 2015, Taichung. *Proceedings [...]*. New York: IEEE, 2015, p. 479-480. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7273408/>. Acesso em: 18 out. 2021.

GARCIA, D. S. S. Dimensão econômica da sustentabilidade: uma análise com base na economia verde e a teoria do decrescimento. *Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*, Belo Horizonte, v. 13, n. 25, p. 133-153, 2016.

GARCIA, D. S. S.; GARCIA, H. S. Dimensão social do princípio da sustentabilidade: Uma análise do mínimo existencial ecológico. In: SOUZA, M. C. S. A.; GARCIA, H. S. (orgs.). *Lineamentos sobre sustentabilidade segundo Gabriel Real Ferrer: dados eletrônicos*. Itajaí: UNIVALI, 2014.

GAUR, A. *et al.* Smart city architecture and its applications based on IoT. *Procedia Computer Science*, v. 52, p. 1089-1094, 2015.

GOMES, W. A democracia no mundo digital: história, problemas e temas. São Paulo: SESC, 2018.

GUO, Z.; MA, D. A model of competition between perpetual software and software as a service. *MIS Quarterly*, v. 42, n. 1, p. 1, 2018. Disponível em: http://ink.library.smu.edu.sg/cgi/viewcontent.cgi?article=4746&context=sis_research. Acesso em: 18 out. 2021.

HAN, B. Teletrabalho, Zoom e depressão: o filósofo Byung-Chul Han diz que exploramos a nós mesmos mais do que nunca. *El País*, 22 mar. 2021. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/cultura/2021-03-23/teletrabalho-zoom-e-depressao-o-filosofo-byungchul-han-diz-que-nos-exploramos-mais-que-nunca.html>. Acesso em: 18 out. 2021.

HANSEN, H. S.; REINAU, K. H. The citizen in e-participation *In: WIMMER, M. A. et al. (orgs.). EGOV*. Berlin: Springer-Verlag, 2006. p. 70-82. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/11823100_7. Acesso em: 18 out. 2021.

HARIBABU, P. *et al.* Implementation of an smart waste management system using IoT. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT SUSTAINABLE SYSTEMS (ICISS)*, 2017, Tirunelveli, India. *Proceedings [...]*, 2017. New York: IEEE, 2017, p. 1155-1156. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8389367>. Acesso em: 18 out. 2021.

HENNING, K. *How artificial intelligence is transforming our world*. Cham: Springer, 2021.

IEEE. *IoTs. Towards a definition of the Internet of Things (IoT)*. 2015. Disponível em: https://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE_IoT_Towards_Definition_Internet_of_Things_Revision1_27MAY15.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

ISIN, E. F.; RUPPERT, E. S. *Being digital citizens*. 2. ed. London: Rowman and Littlefield International, 2020.

JIA, G. *et al.* STC: an intelligent trash can system based on both NB-IoT and edge computing for smart cities, *Enterprise Information Systems*, v. 14 n. 9-10, p. 1422-1438, 2020.

KANDT, J.; BATTY, M. Smart cities, big data and urban policy: towards urban analytics for the long run. *Cities*, [s.l.], n. 109, p. 1-10, 2021.

KIM, T.; RAMOS, C.; MOHAMMED, S. Smart city and IoT. *Future Generation Computer Systems*, [s.l.], v. 76, p. 159-162, 2017.

KITCHIN, R. *Data lives: how data are made and shape our world*. Bristol: Bristol University Press, 2021.

KITCHIN, R. The promise and peril of smart cities. *Computers and Law: The Journal of the Society for Computers and Law*, [s.l.], v. 26, n. 2, 2015.

Disponível em: <http://mural.maynoothuniversity.ie/7329/1/The>. Acesso em: 18 out. 2021.

KITCHIN, R.; MCARDLE, G. Urban data and city dashboards: six key issues. In: KITCHIN, R.; LAURIAULT, T.; MCARDLE, G. (orgs.). *Data and the city*. London: Routledge: 2017.

KITCHIN, R. The real time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, v. 79, n. 1, p. 1-14, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-013-9516-8>. Acesso em: 18 out. 2021.

KON, F; SANTANA, E. F. Z. Cidades inteligentes: conceitos, plataformas e desafios. In: MALDONADO, J. C. *et al.* (orgs.). *Jornadas de Atualização em Informática* 2016. Porto Alegre: SBC, 2016. p. 13-60.

KOVÁCS, Z. L. *Redes neurais artificiais: fundamentos e aplicações: um texto básico*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

KUMAR, T. M. V. State of the art of e-democracy for smart cities. In: KUMAR, T. M. V. (org.). *E-democracy for smart cities*. Cham: Springer, 2017.

LE BLANC, D. E-participation: a quick overview of recent qualitative trends. *DESA working paper*, United Nations – Department of Economic and Social Affairs, n. 163, 2020. Disponível em: https://www.un.org/esa/desa/papers/2020/wp163_2020.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

LEVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMBERGER, T.; SALDANHA, J. M. L. Cibercidadania no mundo globalizado: o desafio das novas tecnologias e a concretização dos direitos humanos nas democracias contemporâneas. *Anuario de Derecho Constitucional Latinoamericano*, Bogotá, v. 18, p. 215-230, 2012.

LOJKINE, J. Qual revolução hoje? *Novos Rumos*, Marília, v. 13, n. 28, p. 42-52, 1998. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/novosrumos/article/view/4976/3557>. Acesso em: 18 out. 2021.

LOJKINE, J. *Revolução informacional*. São Paulo: Cortez, 1995.

MAINKA, A. *et al.* Open innovation in smart cities: civic participation and co-creation of public services. *Proc. Assoc. Info. Sci. Tech.*, v. 53, p. 1-5, 2016.

MAMEDE, J.; FREITAS, J. S.; LIMA, M. C. Espaço de fluxos em projetos

de ciber-cidades. *RECENSIO*, 2002. Disponível em: <http://www.recensio.ubi.pt/modelos/documentos/documento.php3?coddoc=1186>. Acesso em: 18 out. 2021.

NAPHADE, M. *et al.* Smarter cities and their innovation challenges. *Computer*, v. 44, n. 6, p. 32-39, 2011.

NASCIMENTO, D. T.; CAMPOS, E. T.; SCHENINI, P. C. Estatuto da cidade: um instrumento democrático para o ordenamento territorial urbano. In: NASCIMENTO, D. T.; CAMPOS, E. T.; SCHENINI, P. C. (orgs.). *Planejamento, gestão e legislação territorial urbana: uma abordagem sustentável*. Florianópolis: Papa-livro, 2006.

NICA, E.; KLIESTIK, T.; KONECNY, V. Computationally NETWORKED URBANISM and Big Data-driven DECISION-MAKING PROCESSES FOR INTERNET OF THINGS-ENABLED SMART CITIES. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECONOMICS AND SOCIAL SCIENCE, 3, 2020, Bucharest. *Proceedings [...]*. Warsaw: Sciendo, 2020, p. 720-728. Disponível em: <https://content.sciendo.com/downloadpdf/book/9788395815072/10.2478/9788395815072-071.xml>. Acesso em: 18 out. 2021.

UNITED NATIONS. *Documentos temáticos da Habitat III: 21 – cidades inteligentes*. 2015. Disponível em: https://uploads.habitat3.org/hb3/21-Cidades-Inteligentes_final.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

PAROUTIS, S.; BENNETT, M.; HERACLEOUS, L. A strategic view on smart city technology: the case of IBM smarter cities during a recession. *Technological Forecasting and Social Change*, Warwick, 2013.

PÉREZ LUÑO, A. Teledemocracia, ciberciudadania y derechos humanos. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 4, n. 2, p. 8-46, 2014. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/2835>. Acesso em: 18 out. 2021.

RAYNOR JR, W. J. *The international dictionary of Artificial intelligence*. Chicago; London; New Delhi: Glenlake, 1999.

RONCHI, A. M. *e-Democracy: toward a new model of (inter) active society*. Cham: Springer, 2019.

ROTHBERG, D. Contribuições a uma teoria da democracia digital como suporte à formulação de políticas públicas. *Revista Iberoamericana de*

Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS, v. 5, n. 14, p. 1-19, 2010.

ROVER, A. J. A democracia digital possível. *Revista Sequência*, Florianópolis, n. 52, p. 85-104, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/15202>. Acesso em: 18 out. 2021.

ROVER, A. J. O governo eletrônico e a inclusão digital: duas faces da mesma moeda chamada democracia. In: ROVER, A. J. *Inclusão digital e governo eletrônico*. Zaragoza: Prensas Universitárias de Zaragoza, p. 9-34, 2008. (Lefis Series, v. 3).

SHOLLA, S.; NAAZ, R.; CHISHTI, M. A. Semantic smart city: context aware application architecture. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONICS, COMMUNICATION AND AEROSPACE TECNHOLOGY (ICECA), 2, 2018, Coimbatore, India. *Proceedings* [...]. New York: IEEE, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8474777>. Acesso em: 18 out. 2021.

SILVA-MARTINS, J. V.; GONZALES-TACO, P. W. Mobilidade urbana no contexto de cidades inteligentes: uma análise bibliométrica e de conteúdo. *Processos Urbanos*, v. 7, n. 2, p. e497-e497, 2020. Disponível em: <https://revistas.cecar.edu.co/index.php/procesos-urbanos/article/view/497>. Acesso em: 18 out. 2021.

SODERSTROM, O.; PAASCHE, T.; KLAUSER, F. Smart cities as corporate storytelling. *Analysis of Urban Change*, v. 18, n. 3, p. 307-320, 2014.

SOMOV, A.; DUPONT, C.; GIAFFREDA, R. Supporting smart-city mobility with cognitive Internet of Things. In: 2013 *Future Network & Mobile Summit*. IEEE, 2013.

STEVENSON, D. *Information and Communications Technology in UK schools: an independent inquiry*. 1997. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20070104225121/http://rubble.ultralab.anglia.ac.uk/stevenson/IC T.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

STUDLEY, M. E.; LITTLE, H. In: FERREIRA, M. I. A. (org.). *How smart is your city? Technological innovation, ethics and inclusiveness*. Cham: Springer, 2021.

URBIETA, A. *et al.* Adaptive and context-aware service composition for IoT-based smart cities. *Future Generation Computer Systems*, v. 76, p. 262-274, 2017.

VRABIE, C.; TIRZIU, A. E-participation – a key factor in developing smart cities. In: PUSCA, A. C. *et al.* (orgs.). *European integration – realities and perspectives proceedings*. Galati: Editura Universitară Danubius, 2016. p. 135-140. Disponível em: <https://www.ceeol.com/search/book-detail?id=526725>. Acesso em: 18 out. 2021.

WANT, R. An introduction to ubiquitous computing. In: KRUMM, J. (org.). *Ubiquitous computing fundamentals*. Boca Raton; London; New York: CRC Press, 2010.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. *Urbe – Revista Brasileira de Gestão Urbana*, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 310-324, 2015.

YANG, C. Historicizing the smart cities: Genealogy as a method of critique for smart urbanism. *Telematics and informatics*, [s.l.], v. 55, n. 1, 2020.

Artigo recebido em: 20/10/2021.

Artigo aprovado em: 16/03/2022.

Como citar este artigo (ABNT):

KNEBEL, N.; FORNASIER, M. O.; BORGES, G. S. Cidades inteligentes, direitos humanos e sustentabilidade social. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 19, n. 43, p. 215-239, jan./abr. 2022. Disponível em: <http://www.domholder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2257>. Acesso em: dia mês. ano.