

capa

Teresa Cristina M. Mendes

Smart City

na disputa pela
hegemonia digital



RESUMO

O conceito de *Smart City*, ao propor a abordagem dos diversos aspectos de gestão do espaço urbano (econômicos, sociais, culturais e ambientais) através do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação, tem-se disseminado em função do rápido processo de urbanização enfrentado por todos os países. Os benefícios do uso dos recursos tecnológicos como solução para os crescentes problemas na administração das cidades, anunciados por governos e *big techs*, têm sido um chamariz irresistível para os gestores públicos, que enfrentam restrições orçamentárias para lidar com estes problemas. Entretanto, para além da gestão urbana propriamente, o tema vem se direcionando fortemente para algo bem mais significativo e com profundas implicações, naquilo que pode ser denominado como busca pela supremacia tecnológica. A atual disputa entre EUA e China é seu maior exemplo, extrapolando meras questões comerciais e tecnológicas, em direção a questões de domínio geoeconômico e geopolítico. O presente artigo, portanto, tem por objetivo explorar essa dimensão da *Smart City*, tendo como pano de fundo políticas de Estado que visam orientar o desenvolvimento tecnológico não apenas para a digitalização em si, mas abarcando a própria disputa pelo capital, pelas tecnologias e pelos recursos naturais, num processo de reconfiguração do domínio sobre os países, em que a tecnologia tem papel central e em que a informação é chave (*core*) na definição de poder.

Palavras-chave: *Smart City*; TICs; Gestão urbana; Hegemonia digital; Supremacia tecnológica; Domínio geoeconômico e geopolítico; EUA; China.

ABSTRACT

The concept of *Smart City*, by proposing the approach of the various aspects of urban space management (economic, social, cultural and environmental) through the use of Information and Communication Technologies, has been disseminated due to the rapid urbanization process faced by all countries. The benefits of using technological resources as a solution to the growing problems in city administration, announced by governments and *big techs*, have been an irresistible lure for public managers, who face budget constraints to deal with these problems. However, beyond the urban management itself, the theme has been moving strongly towards something much more significant and with profound implications, in what can be called the search for technological supremacy. The current dispute between the US and China is its greatest example, extrapolating mere commercial and technological issues, towards issues of geoeconomic and geopolitical dominance. This article, therefore, aims to explore this dimension of the *Smart City*, against the backdrop of State policies that aim to guide technological development not only towards digitalization itself, but encompassing the very dispute for capital, technologies and natural resources, in a process of reconfiguration of domination over countries, in which technology plays a central role and information is core to the definition of power.

Keywords: *Smart City*; ICT; Urban management; Digital hegemony; Technological supremacy; Geoeconomic and geopolitical dominance; USA; China.

INTRODUÇÃO

*“Data is the New Oil”*¹

A denominada “4ª revolução industrial”, pautada fortemente pela crescente digitalização das sociedades modernas e ancorada nas contínuas inovações em tecnologias de informação e comunicação (TICs), tem se desdobrado, em uma de suas faces, nas políticas públicas que buscam, através do uso destas tecnologias, soluções ou alternativas para os complexos problemas que a crescente urbanização tem trazido aos gestores das cidades. O conceito de *Smart City*, portanto, insere-se neste contexto, ao propor a abordagem dos diversos aspectos de gestão do espaço urbano (econômicos, sociais, culturais e ambientais), tendo-se em conta os benefícios que os recursos tecnológicos podem propiciar.

Em artigos anteriores², buscou-se refletir sobre o próprio conceito de *Smart City*, no sentido de compreender o surgimento do mesmo, a sua apropriação e suas críticas, assim como projetos alternativos à visão neoliberal, levados a cabo por administradores públicos comprometidos com a maior inclusão social das políticas para melhoria da qualidade de vida da população como um todo.

Claro está que o sucesso dessas ações alternativas depende do grau de representatividade que os cidadãos têm na gestão urbana, visto que o confronto com o *lobby* e poder das grandes corporações de tecnologia mostra-se árduo, mesmo em países ocidentais desenvolvidos, que têm conseguido se manter relativamente independentes graças à força de suas instituições democráticas, que propiciam regulamentações em defesa dos interesses próprios.

A esse respeito, vale mencionar dois casos recentes envolvendo empresas americanas. O primeiro refere-se à disputa entre a Austrália e o Facebook, em face de projeto de lei proposto pelo governo que obrigaria as plataformas digitais a pagarem por conteúdo jornalístico. O resultado, como retaliação, foi o bloqueio de acesso aos *feeds* de notícias da plataforma americana, provocando um “apagão de notícias” naquele país. Tal apagão afetou também serviços de emergência, instituições de saúde e associações de caridade. Diante da indignação gerada, o Facebook voltou atrás e aceitou negociar o pagamento às empresas de jornalismo, mas em contrapartida recebeu do governo uma flexibilização da legislação originalmente proposta³. O segundo caso relaciona-se à

1 Expressão criada em 2006 por Clive Humby, matemático e empresário britânico no campo da ciência de dados e estratégias de negócios centradas no cliente.

2 Ver Mendes (TD 011 e TD 013, 2020).

3 Ver <https://www.bbc.com/portuguese/geral-56110137> e <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2021/03/>

plataforma Uber, que vem sendo crescentemente alvo de regulamentação nos países em que opera. Mas o maior avanço veio do Reino Unido, em que a Suprema Corte reconheceu que os motoristas são trabalhadores (não prestadores de serviço autônomos), garantindo direito ao salário mínimo, férias e aposentadoria, após uma longa batalha jurídica iniciada em 2016⁴.

Este cenário dos países desenvolvidos, entretanto, mostra-se distinto daquele enfrentado por países periféricos como o Brasil. A incorporação de TICs na gestão das cidades, quando guiada majoritariamente pelos interesses das *big techs*, tende a gerar desdobramentos negativos. No cenário de crescente digitalização das sociedades e com seu impulso extraordinário resultante da pandemia do novo coronavírus, podem-se mencionar três ordens de problemas:

- i. recrudescimento do desemprego estrutural, que vem se ampliando do analfabetismo funcional para o analfabetismo digital⁵;
- ii. vigilância comprometendo a privacidade e direitos dos cidadãos, principalmente em países menos democráticos;
- iii. aumento das desigualdades socioeconômicas e culturais.

A despeito da relevância das análises empreendidas até o momento sobre o tema *Smart Cities* no contexto do planejamento urbano (publicadas como Texto para Discussão), faz-se imperioso ampliar o escopo de reflexão, na medida em que o tema vem se direcionando fortemente para algo bem mais significativo e com profundas implicações, naquilo que pode ser denominado como busca pela supremacia tecnológica. A atual disputa entre EUA e China é seu maior exemplo, indo além de meras questões comerciais e tecnológicas, em direção a questões de domínio geoeconômico e geopolítico.

Se pensarmos nos espaços urbanos como geradores de uma gama diversificada e massiva de dados e

informações, então o conceito de *Smart City* torna-se cenário desta disputa, pois é na cidade que as TICs têm seu locus de utilização e de desenvolvimento de inovações. Consequentemente, *Smart Cities* surgem como espaços retroalimentadores dos investimentos em novas tecnologias digitais, representando possibilidades de experimentações que, quando consolidadas, contribuem para a expansão das fronteiras tecnológicas e, conseqüentemente, para o domínio de mercados de tecnologia dos detentores destas inovações.

O presente artigo tem por objetivo, portanto, explorar esse aspecto da *Smart City*, tendo como pano de fundo políticas de Estado que visam orientar o desenvolvimento tecnológico para além da digitalização em si, mas abarcando a própria disputa pelo capital, pelas tecnologias e pelos recursos naturais, num processo de reconfiguração geoeconômica e geopolítica de domínio sobre os países, em que a tecnologia tem papel central e em que a informação é chave (*core*) na definição de poder.

SMART CITY E A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Embora o uso de tecnologias de informação e comunicação na gestão das cidades não seja fenômeno recente, as crescentes inovações, muitas delas disruptivas em *hardware*, redes de comunicação, aparelhos móveis e aplicativos, têm levado a outro patamar as possibilidades de uso dos recursos tecnológicos, em que literalmente todos os aspectos da vida humana podem ser capturados, mensurados e processados, através da coleta de dados e informações sob as mais variadas formas.

Nas palavras de Yuval Noah Harari, historiador e escritor israelense, “Governos e corporações coletam tantos dados e possuem tanto poder computacional que conseguem compreender meus medos, desejos e necessidades melhor do que eu mesmo”.⁶ Adicionalmente, o autor chama a atenção para o caráter ímpar das TICs e das grandes corporações que as dominam, em contraposição a qualquer outro segmento econômico: estas tecnologias encorajam a formação de monopólios, tornando praticamente impossível quebrá-los, pois quanto maior a concentração de dados num único “lugar”, maior o interesse dos usuários (ex.: Facebook) ou maior a viabilidade para melhores estatísticas e previsões (ex.:

17/facebook-fecha-acordo-com-grupo-de-midia-na-australia-para-pagar-por-conteudo.ghtml. Acesso em 17 mar. 2021.

4 Ver <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-56427579>. Acesso em 17 mar. 2021.

5 Segundo estimativas da empresa de consultoria americana McKinsey, cerca de 15% da força de trabalho global (400 milhões de trabalhadores) poderia ser substituída pela automação de 2016 a 2030. Entretanto, reconhecem uma demanda por mão de obra para o mesmo período que mais do que compensaria a perda citada (GIVENS; LAM, 2020). A questão é que esta demanda estará fortemente focada em profissionais das áreas emergentes de tecnologia, cuja compensação será bem mais difícil em países menos desenvolvidos, com escassez de profissionais qualificados.

6 Ver <https://forbes.com.br/forbes-tech/2021/04/10-licoese-de-yuval-noah-harari-para-o-futuro-pos-covid/#foto7>. Acesso em 29 abr. 2021.

data mining na área de saúde)⁷.

Segundo Hart & Amer (2019), uma das vertentes de captura de dados na esfera das cidades passaria pelos espaços públicos propriamente, através de alguns exemplos:

- **Location Beacon:** balizas de baixa energia que podem ser instaladas em aeroportos, estações de trânsito, shoppings ou estádios e que se conectam ao telefone para detectar quando a pessoa está por perto;
- **Smart Tolls:** cabines de pedágio que monitoram o congestionamento e padrões de tráfego. Podem cobrar pedágios automaticamente, monitorar pistas de alta ocupação e implementar regras de tarifas de congestionamento;
- **Body Cams:** usadas por policiais, câmeras que capturam imagens de vídeo de interações com indivíduos e se destinam a aumentar a responsabilidade legal;
- **Drone Cameras:** usadas pela polícia e bombeiros para monitorar o tráfego, áreas congestionadas de pedestres, clima severo, incêndios ou outras emergências. Drones equipados com câmeras também podem ser usados para monitorar a infraestrutura e entregar pacotes;
- **CCTV:** câmeras de segurança que monitoram atividades em áreas públicas, com o objetivo de prevenir o crime;
- **Streetlight Sensors:** sensores de monitoramento do clima e das condições da luz do dia, visando escurecer e clarear para níveis apropriados. Também podem ser equipados com sensores para monitorar a qualidade do ar, ruído ou tráfego de pedestres.

Ademais dos espaços públicos, também os espaços privados estariam sujeitos à coleta de dados, com ou sem consentimento do cidadão, ou seja, o mundo digital teria amalgamado estes espaços. Nesse caso, além de estruturas físicas, tais quais mencionadas acima, primordialmente a coleta se originaria das redes de comunicação e dos dispositivos móveis, a partir de uma miríade de formas: serviços de localização dos dispositivos, buscas em navegadores, uso de aplicativos para os mais variados objetivos (redes sociais, compras, estudos, trabalho, divertimento, saúde etc.), em que nenhum aspecto da atividade humana é deixado de lado.

Questões relativas à privacidade, logicamente,

vêm se tornando progressivamente fonte de preocupação para os legisladores dos países democráticos. A novidade, diante das pressões, é que algumas empresas vêm adotando ações para minimamente preservá-la, o que tem suscitado disputas entre algumas das *big techs*, como é o caso atual da Apple, cujos sistemas operacionais mais atualizados de seus aparelhos oferecem a opção de rejeitar a coleta de dados de usuários por aplicativos, desagradando ao Facebook, que depende crucialmente destes dados para o seu modelo de negócios, baseado na venda de anúncios publicitários⁸. Embora louvável, tal iniciativa, entretanto, pode também ser interpretada como apenas competição pela liderança entre as duas empresas no campo de aplicativos.

Três tecnologias ou áreas de conhecimento são essenciais para a apreensão deste volume gigantesco de dados e informações: *cloud computing*⁹ e *big data*¹⁰, permitindo armazenagem, processamento e disponibilização de serviços, com acesso remoto em tempo real; e *Artificial Intelligence - AI*¹¹, que viabiliza a geração de conhecimento, através da interpretação dos dados (*insights* e previsões).

A incorporação dessas tecnologias ao gerenciamento das cidades, através de redes integradas de levantamento, processamento e análise de dados, portanto, é o que as torna *Smart Cities*. Tais recursos tecnológicos permitiriam desde o controle de tráfego urbano até o rastreamento de disseminação de doenças e sua articulação com políticas dos sistemas de

8 Ver <https://www.bbc.com/portuguese/geral-56905209>. Acesso em 27 abr. 2021.

9 “Computação em nuvem é a entrega de serviços de computação – incluindo servidores, armazenamento, bancos de dados, rede, software, análise e inteligência – pela Internet (“a nuvem”) para oferecer inovação mais rápida, recursos flexíveis e economias de escala.” [tradução livre]. Ver <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/>. Acesso em 18 mai. 2021.

10 Big data refere-se ao tipo de conjunto de dados muito complexos para aplicativos tradicionais de processamento de dados, com uma ou mais das seguintes características: elevado volume, elevada velocidade ou elevada variedade. Ver <https://lefronic.com/blog/big-data-statistics/#:~:text=Over%202.5%20quintillion%20bytes%20of,to%205.2%20zetta-bytes%20by%202025>. Acesso em 18 mai. 2021.

11 Inteligência artificial descreve “... diversos métodos, algoritmos e técnicas que tornam um software inteligente no sentido humano da palavra”. Não há distinção relevante entre IA e Machine Learning, embora esta última também se refira “... a uma vasta gama de algoritmos e metodologias que permitem que softwares melhorem seu desempenho à medida que obtêm mais dados. Aqui, incluem-se redes neurais e deep learning...”. Ver <https://www.ebusinessconsultoria.com.br/infonews/qual-e-a-diferenca-entre-ia-machine-learning-deep->. Acesso em 18 mai. 2021.

7 Ver https://tvcultura.com.br/videos/71883_yuval-harari-explica-monopolio-de-empresas-de-tecnologia.html. Acesso em 29 abr. 2021.

saúde¹², tão necessário no contexto atual da pandemia.

O advento da infraestrutura de rede móvel 5G, por sua vez, potencializará exponencialmente a velocidade de transmissão dos dados¹³, resultando na absorção de tecnologias emergentes ao cotidiano das pessoas, conectando máquinas, objetos e dispositivos, desde automóveis totalmente autônomos até os inúmeros dispositivos de *IoT* (*Internet of Things*), sem necessidade de intervenção humana e que poderão ser incorporados à rede.

Nas palavras de Syed, Sierra-Sosa, Kumar et al. (2021),

At the heart of the Smart city initiatives is the internet of things (IoT), it is the enabling technology that has allowed for the pervasive digitization that gives rise to the concept of *smart cities*. The internet of things refers to the ubiquitous connection of devices to the internet, allowing them to send information to the cloud and potentially get directions for performing actions.¹⁴

Complementando a lista de Hart e Amer (2019), mencionada anteriormente, e focando primordialmente em *IoT* (através de sensores de ambiente, de movimento, de identificação, de presença, biossensores, sensores elétricos, hidráulicos e químicos etc.), Syed, Sierra-Sosa, Kumar et al. (2021) organizam o seu uso em oito grandes componentes de uma *Smart City*, descrevendo como a tecnologia, interagindo com inteligência artificial, pode fornecer informações relevantes para a tomada de decisões em tempo real:

- **Smart Agriculture** – garantir segurança alimentar e produção sustentável, através de sensores que monitorem safras e detecção de doenças, assim como o uso racional de recur-

sos escassos, como a água;

- **Smart City Services** – uso de sensores: em sistemas de abastecimento, para garantir a qualidade da água e evitar vazamentos; em lixeiras para sinalizar a necessidade de esvaziá-las, assim como para indicar a rota menos onerosa para fazê-lo; em estações de monitoramento das condições ambientais, visando determinar os níveis de poluição; e em estacionamentos, indicando vagas livres mais próximas, reduzindo o custo de combustível;
- **Smart Energy** – sistemas de distribuição e de transmissão de energia, com medidores eletrônicos inteligentes, que permitem maior controle e eficiência do fluxo, indicativos de eventos e alarmes, e medição remota;
- **Smart Health** – uso de dispositivos móveis e rastreadores de saúde que capturam dados sobre a saúde das pessoas (eletrocardiograma, temperatura, saturação de oxigênio corporal e outros biossensores), assim como registro de atividades diárias e detecção de movimentos anormais (usando sensores inerciais), com o objetivo de melhor orientar as políticas de saúde;
- **Smart Home** – utilização de sensores nas casas para acompanhar informações sobre a própria habitação e seus moradores, como sensores de ambiente, rastreadores de movimento e consumo de energia;
- **Smart Industry** – sensores embarcados em máquinas e processos na fábrica, visando ampliar a automação e integração das operações, que asseguram ganhos de eficiência e produtividade e redução de custos. Servem para manutenção preditiva, monitoramento/detecção de falhas (“saúde” da máquina) e gerenciamento da produção;
- **Smart Infrastructure** – sensores para mensurar estruturas de edifícios, pontes etc., com o intuito de monitorar a integridade estrutural, através do uso de acelerômetros (dispositivos que medem a vibração ou a aceleração do movimento de uma estrutura) e de materiais inteligentes (capazes de responder, com alteração das suas propriedades intrínsecas, a um estímulo externo – tensão, deformação, temperatura, campo elétrico, campo magnético etc.);
- **Smart Transport** – conjugação de tecnologias de GPS e dispositivos móveis permitem o rastreamento do comportamento de motoristas e padrões de tráfego, mapeamento de rotas, agendamento de viagens em transporte

12 Ver Diegues e Roselino (2021).

13 Cabe ressaltar, todavia, que a velocidade prometida pela nova tecnologia 5G está longe da realidade, ao menos nos aparelhos móveis disponíveis nos Estados Unidos. Segundo artigo relativamente recente do Washington Post, “*The 5G Lie: The network of the future is still low*”, a velocidade revela-se não muito maior do que na tecnologia 4G e, dependendo da localização de acesso, pode inclusive ser menor. Ver <https://www.washingtonpost.com/technology/2020/09/08/5g-speed/>. Acesso em 27 mai. 2021.

14 Em acréscimo a esta definição, nas palavras da empresa Oracle, “A Internet das Coisas (IoT) descreve a rede de ‘objetos físicos’ incorporados a sensores, *software* e outras tecnologias com o objetivo de conectar e trocar dados com outros dispositivos e sistemas pela internet. Esses dispositivos variam de objetos domésticos comuns a ferramentas industriais sofisticadas.” Ver <https://www.oracle.com/br/internet-of-things/what-is-iot/>. Acesso em 18 mai. 2021.

público, indicação de áreas livres de estacionamento mais próximas etc.

Do ponto de vista da *Smart City*, isto representa um crescimento estratosférico de dados gerados, que demandará cada vez mais o uso dos denominados supercomputadores, que conjugam altíssima velocidade de processamento com gigantesca capacidade de armazenamento.

Os computadores quânticos, conseqüentemente, surgem como uma das novas fronteiras tecnológicas a serem ultrapassadas, tendo em empresas como IBM, Google, Intel e Microsoft as principais investidoras em pesquisas sobre a tecnologia¹⁵, embora o governo chinês venha investindo pesado para se tornar líder em tecnologias quânticas em geral (da qual a computação quântica é uma das vertentes), através de um plano nacional de bilhões de dólares direcionado para universidades e laboratórios nacionais, e por meio da atuação de uma das campeãs do país, Alibaba, que recentemente alocou US\$ 15 bilhões para o desenvolvimento quântico. Conforme Brown, Chewing e Singh (2020), as tecnologias quânticas possibilitarão hegemonia militar, à semelhança da proporcionada pelas armas nucleares, ainda que se encontrem em estágios iniciais de pesquisa e, distantes, portanto, de usos comerciais e militares.

Para se ter uma ideia da massa de dados produzidos, estimativas da empresa americana SeedScientific¹⁶ apontam que a quantidade de dados no mundo correspondia a 44 zetabytes no início de 2020. Em 2025, a quantidade de dados gerados a cada dia deve chegar a 463 exabytes globalmente e haverá 75 bilhões de dispositivos de Internet das Coisas (IoT) no

planeta. Apenas a título de comparação, no início de 2020, o número de bytes no universo digital era 40 vezes maior do que o número de estrelas no universo observável, e todas as palavras já faladas por humanos caberiam em apenas 5 exabytes¹⁷.

Em síntese, recursos tecnológicos robustos e inteligentes precisarão ser utilizados para abordar os quatro aspectos dos dados gerados: coleta, transmissão/recepção, armazenamento e análise.

A Figura 1 traduz a transformação de uma cidade “comum” em uma *Smart City*, a partir das tecnologias mencionadas.

Se por um lado há nítidos benefícios associados ao uso destes recursos tecnológicos, por outro há riscos significativos, principalmente relacionados à segurança e à privacidade de sistemas cada vez mais complexos, que se revelam como desafios para os arquitetos e gestores dos mesmos.

Não é novidade o roubo de dados de empresas e instituições, mas evento recente de invasão de hackers demonstrou a gravidade a que tal situação pode chegar, inclusive sob a ótica da segurança nacional, como foi o caso da empresa Colonial Pipeline, responsável pelo abastecimento de 45% do diesel, gasolina e querosene de aviação da costa leste dos Estados Unidos, obrigando o governo americano a decretar estado de emergência para viabilizar o transporte por outros meios, diante da paralisação do fluxo de combustível provocada pelo ataque cibernético.¹⁸ Há uma discussão corrente nos EUA se as empresas devem se submeter à chantagem dos hackers, ao efetuar pagamentos em moedas virtuais em troca da retomada de suas informações, como foi o caso da Colonial, que desembolsou US\$ 5 milhões, parcialmente recuperados. Ataques virtuais também atingiram recentemente a maior empresa de processamento de carne do mundo, JBS, inviabilizando o funcionamento automatizado de plantas industriais nos EUA, Canadá e Austrália. A mesma procedeu ao pagamento de US\$ 11 milhões como resgate, orientada por especialistas em segurança digital¹⁹.

15 “Diferentemente dos computadores tradicionais — que têm sua base de dados feita em cima de bits codificados em 0 e 1 — o computador quântico funciona de acordo com os princípios da física quântica. Há um princípio chamado de superposição que permite que os qubits (o bit quântico) permaneçam em uma combinação matemática entre 0 e 1. Outro princípio, do entrelaçamento, estabelece a comunicação entre diferentes qubits, fazendo com que eles se comportem de maneira semelhante e atinjam uma sinergia melhor entre si... Em 2019, o Google anunciou que havia alcançado esse status com o Sycamore, um computador quântico de 54 qubits que havia feito em 200 segundos um cálculo que levaria 10.000 anos no mais potente dos computadores binários. A marca foi contestada por concorrentes, e há uma disputa em torno da noção de superioridade quântica.” Ver <https://exame.com/tecnologia/ibm-alcanca-novo-patamar-na-computacao-quantica-e-quer-dobrar-capacidade/>. Acesso em 27 mai. 2021.

16 Ver <https://seedscientific.com/how-much-data-is-created-every-day/#:~:text=The%20amount%20of%20data%20in,least%201%2C200%20petabytes%20of%20information.> Acesso em 27 mai. 2021.

17 Para compreensão das dimensões: 1 byte contém 8 bits (menor unidade utilizada pelos computadores); 1 kilobyte (KB) = 2¹⁰ bytes; 1 megabyte (MB) = 2²⁰ bytes; 1 gigabyte (GB) = 2³⁰ bytes; 1 terabyte (TB) = 2⁴⁰ bytes; 1 petabyte (PB) = 2⁵⁰ bytes; 1 exabyte (EB) = 2⁶⁰ bytes; 1 zettabyte (ZB) = 2⁷⁰ bytes. Ver <https://www.treinaweb.com.br/blog/bits-bytes-e-unidades-de-medida/>. Acesso em 28 mai. 2021.

18 Ver <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-57055618>. Acesso em 10 mai. 2021.

19 Ver <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2021/06/07/eua-recuperam-us-23-milhoes-em-criptomoedas-pagos-a-hackers-que-atacaram-oleoduto-da-colonial-pipeline.ghtml> e <https://g1.globo.com/economia/noticia/>

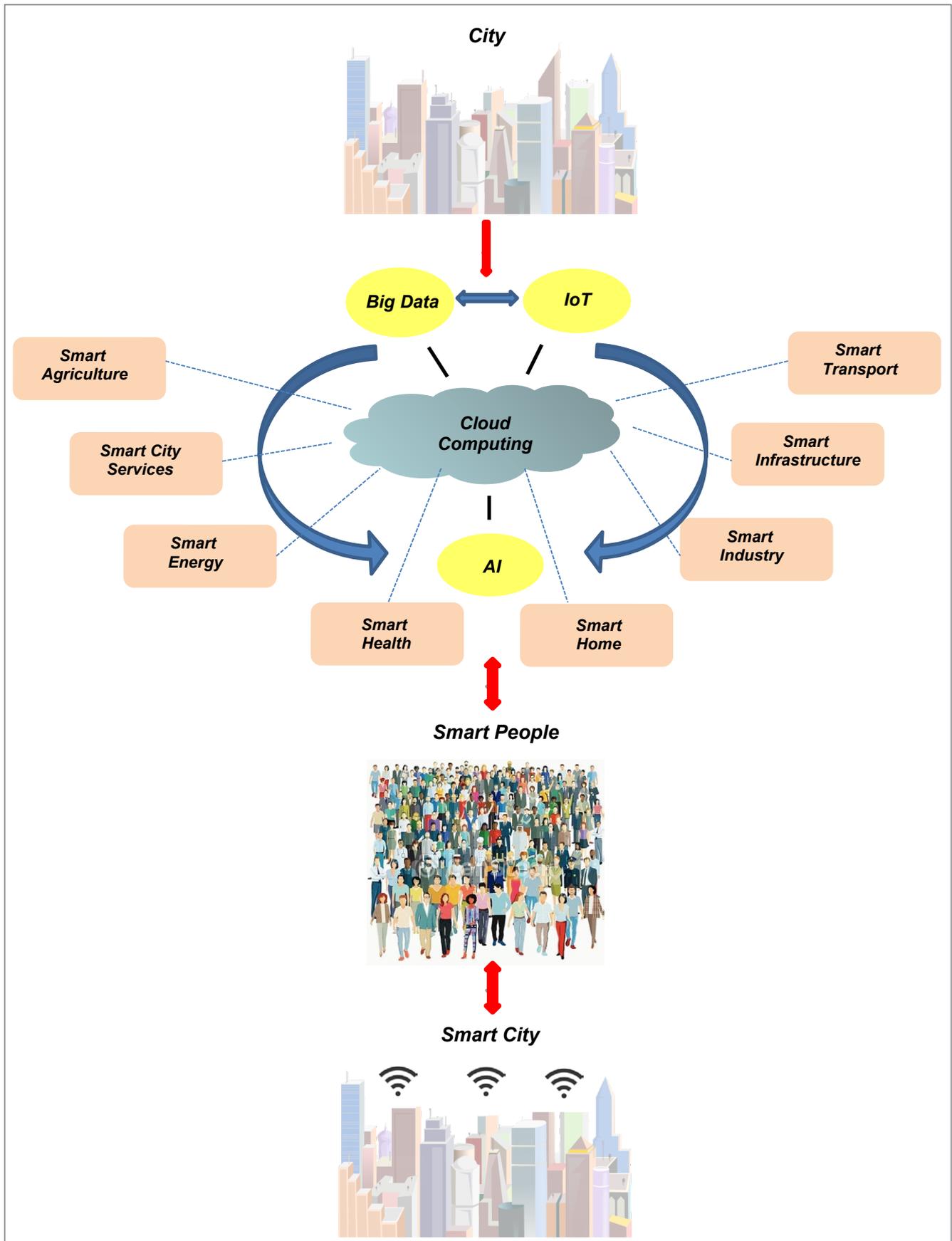


Figura 1: Smart City

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Syed, Sierra-Sosa, Kumar et al. (2021).

A questão da cibersegurança, portanto, torna-se crucial, pois há evidências de que os ataques não são patrocinados apenas por grupos privados, mas também por Estados nacionais, vulnerabilizando as defesas dos países, ao expô-los como reféns destas ações.

Por sua vez, percebem-se claras ameaças à privacidade e à autonomia dos habitantes, principalmente derivadas dos sistemas de vigilância (câmeras, drones, reconhecimento facial etc.), que, em princípio focados em segurança pública e emergências, podem resultar em cerceamento das liberdades individuais em magnitude nunca antes vista²⁰.

Exemplos distópicos deste risco advêm da China, em que um dos usos da tecnologia corresponde ao propósito de “*name and shame*”²¹, ou seja, nos cruzamentos de avenidas em grandes cidades do país, autoridades policiais instalaram câmeras com reconhecimento facial, objetivando detectar pedestres infratores, tendo ao lado destas câmeras painéis gigantes em que estes são identificados em tempo real com seus rostos, nomes e números de identidade. Poderiam ser mencionados outros exemplos²², como: i) sistema de vigilância implantado em 2017 na província de Xinjiang, região de minorias étnicas, em que dados biométricos de todos os habitantes entre 12 e 65 anos começaram a ser coletados (amostras de DNA, impressões digitais, escaneamento de íris e tipos sanguíneos), além de informações sobre altura, vestuário religioso, comprimento da barba, uso de eletricidade e gás, entregas de pacotes, uso dos fundos de uma casa em vez da porta da frente, movimentos pelas cidades e províncias, registros policiais, endereços, registro de veículos, bem como detalhes sobre viagens para o exterior; e ii) programa piloto em um banheiro público em Pequim, em que o reconhecimento facial seria usado para combater ladrões de papel higiênico, ao oferecer apenas 60 centímetros para qualquer pessoa dentro de nove minutos, através de *dispenser*.

Atha, Callahan, Chen et al. (2020) ratificam a preocupação com os direitos civis, mencionando países de renda média como África do Sul e Brasil que, diante das elevadas estatísticas de crimes violentos,

proporcionam um mercado crescente para sistemas de vigilância, desconsiderando preocupações com a privacidade dos indivíduos.

Isto nos leva a refletir sobre como a incorporação acrítica do conceito de *Smart City* ao planejamento urbano pode ser subjugada por dois domínios igualmente indesejáveis: i) pelas grandes corporações de TICs e sua ótica neoliberal, reiterando o que apropriadamente disse o urbanista italiano Vanolo (2014): “[...] nem sempre as empresas que lidam com novas tecnologias de fato têm a melhor solução para problemas urbanos, mas sim a mais eficiente para os negócios corporativos.”; e ii) por governos autoritários ou menos democráticos, que enxergam nas novas tecnologias meios de controle político-social da população.

De todo modo, a conformação de uma *Smart City*, apesar dos riscos embutidos na sua implantação, traz como contrapartida uma série de benefícios que podem ser usufruídos pela população nas mais diversas áreas (governança, mobilidade, energia, comunicações, saúde, educação, segurança, habitação, meio ambiente, desenvolvimento econômico, envolvimento comunitário etc.). A questão que se coloca, portanto, é qual o melhor modelo a ser adotado e como incentivar a população a participar do processo.

Quanto ao modelo, possivelmente o ideal seria algo híbrido, ao menos nas sociedades democráticas, entre regulamentações sobre a atuação das grandes corporações (assegurando espaço para desenvolvimento autônomo e complementar de soluções em cada país) e políticas coordenadas/centralizadas de implantação das tecnologias, garantindo integração e interoperacionalidade dos recursos digitais, imprescindíveis para assegurar escala e processos contínuos de aperfeiçoamento e inovação. Destaca-se a imperativa necessidade de formação de especialistas em STEM²³ (ciências, tecnologia, engenharia e matemática), caso se deseje algum nível de autonomia em relação à atuação das grandes corporações de TICs, principalmente nos países menos desenvolvidos.

No que tange à participação da população, não basta garantir apenas alfabetização digital e acesso à internet, pois, como bem pontuado por Ghiretti (2021), bem mais relevantes são a frequência e a intensidade do uso dos ativos digitais por parte dos indivíduos e das empresas, que garantem um círculo virtuoso de inovações. Segundo a autora, isto se confirma no comparativo entre União Europeia e China, onde na primeira o acesso à internet é superior à última, tanto na área urbana quanto na rural e, ainda

2021/06/09/jbs-diz-que-pagou-11-milhoes-em-resposta-ata-que-hacker-em-operacoes-nos-eua.ghtml. Acessos em 07 e 09 jun. 2021, respectivamente.

20 Cabe destacar a forte regulamentação dos países da União Europeia quanto à privacidade (diferentemente dos EUA), que resultou no *GDPR - General Data Protection Regulation*, visando à proteção de dados e identidade dos cidadãos, aprovada em 2016. A mesma serviu de base para a LGPD – Lei Geral de Proteção dos Dados, que passou a vigorar no Brasil em 2020.

21 Ver Ekman (2019).

22 Considerados “orwellianos” por Givens e Lam (2020).

23 STEM – acrônimo em inglês para *Science, Technology, Engineering and Mathematics*.

assim, a sociedade chinesa é significativamente mais digitalizada do que os países europeus, notadamente no que diz respeito a *cashless payments* e *Smart Cities*. Aqui caberia uma ressalva à comparação da autora entre países europeus e China, uma vez que os primeiros têm, em sua pirâmide etária da população, elevada concentração de idosos e, portanto, menos afeitos ao uso das tecnologias digitais²⁴.

SMART CITIES E A GUERRA ENTRE PAÍSES PELA SUPREMACIA GEOECONÔMICA E GEOPOLÍTICA

O domínio sobre as TICs representa a nova corrida pela supremacia geoeconômica e geopolítica. Como apontado anteriormente, a tecnologia tem papel central e a informação é chave (*core*) na definição desta supremacia, tendo nas *Smart Cities* o *locus* de experimentações, que permitem um processo contínuo e virtuoso de inovações das tecnologias digitais, cujas consolidações resultam em maior poder para os detentores dessas tecnologias.

Esta disputa é protagonizada por atores considerados os grandes *players* mundiais atualmente: Estados Unidos e China. Vale lembrar que as tecnologias digitais (de AI até 5G) podem ser utilizadas tanto para fins comerciais como para fins militares (*dual-use*), o que acirra o grau da disputa, na medida em que podem definir a superioridade militar de um país sobre o outro²⁵.

Em paralelo aos grandes *players*, três outros tipos de atores atuam neste cenário de disputa tecnológica, com menor protagonismo ou como meros coadjuvantes: i) países com políticas articuladas de Estado e instituições mais eficientes (como os países europeus); ii) países com políticas articuladas de Estado e instituições menos eficientes (como a Índia); e iii) países sem políticas articuladas de Estado e instituições menos eficientes (como o Brasil²⁶).

24 Todavia, a própria China já vem enfrentando uma queda de natalidade que resultará em queda futura da população, combinada com um forte envelhecimento, atualmente considerado um dos mais rápidos do mundo. Sobre essa constatação, ver artigo “A bomba-relógio demográfica que ameaça a China: população em queda e mais idosa”, disponível em: [25 Ver Brown, Chewing e Singh \(2020\).](https://brasil.elpais.com/internacional/2021-05-01/a-bomba-relógio-demografica-que-ameaca-a-china-populacao-em-queda-e-mais-idosa.html#:~:text=Em%202020%20o%20segundo%20as%20proje%C3%A7%C3%B5es,os%20habitantes%20da%20Uni%C3%A3o%20Europeia. Acesso em 01 mai. 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

26 Em dezembro do ano passado, o Ministério do Desenvolvimento Regional lançou a Carta Brasileira para Cidades

Diferentemente dos países ocidentais do norte desenvolvido (EUA, Canadá e Europa), cujo modelo de implantação da *Smart City* orienta-se pela ótica *bottom-up*, em que os gestores locais têm total autonomia para escolher as melhores soluções para o planejamento urbano, países como China e Índia vêm adotando o enfoque *top-down*, com políticas centralizadas de Estado na definição das iniciativas, mesmo que com discurso de fortalecimento das autoridades locais, através de processos descentralizados de implementação (China) ou de competição entre as cidades para receberem financiamento governamental (Índia). Estas iniciativas se traduzem nos projetos *All-In-One eco-cities*, lançado em 2014 por Xi Jinping, que passou a englobar todos os programas de desenvolvimento eco-urbano do país, existentes de longa data, e *India's Smart Cities Mission*, lançado em 2015 sob a administração do primeiro-ministro Narendra Modi (HÖFFKEN; LIMMER, 2019).

Há nítidas similaridades entre China e Índia, no que tange ao contexto histórico que ensejou a implantação de projetos de *Smart Cities*, embora com arcabouços econômico-sociais distintos – China (“socialismo de mercado”²⁷) e Índia (“capitalismo neoliberal”): população acima de 1 bilhão de habitantes (e elevada participação de jovens), acelerada transformação da economia baseada na agricultura para as atividades de indústria e serviços (com menor intensidade na Índia, comparativamente) e vislumbre da urbanização como o caminho para a modernização das sociedades e, conseqüentemente, para o alcance de novos níveis de civilização. A ideia de *Smart City* surge nesses países não só como solução para os desa-

Inteligentes, projeto desenvolvido em acordo de cooperação técnica com a Alemanha, com a participação do Governo Federal, sociedade civil, academia e setor privado. Segundo a divulgação do documento, “[...] visa a orientar a agenda de cidades inteligentes no Governo Federal para os próximos anos, servindo de alicerce também para que estados e municípios formulem políticas relativas ao tema, de modo a consolidar o entendimento de que a tecnologia deve estar a serviço do cidadão. Além disso, oferece um conceito nacional para o termo ‘cidades inteligentes’ e disponibiliza uma estrutura para a indexação das diversas iniciativas brasileiras vinculadas ao tema.” Ver [27 De acordo com Jabbour e Dantas \(2020\), trata-se de uma nova formação econômico-social, cuja complexidade se espelha na coexistência e combinação de diferentes modos e relações de produção, e onde: i\) “\[...\] o setor privado, longe de ser o protagonista do processo, não passa de um setor ancilar das corporações estatais”; e ii\) “\[...\] o planejamento guarda razão sob forma de uma lógica de funcionamento essencial no ‘socialismo de mercado’”.](https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2020/12/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes-norteara-solucoes-tecnologicas-em-todo-o-brasil. Acesso em 07 jun. 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

fos de infraestrutura, ambientais e sociais impostos pela rápida expansão das cidades, mas também como alavanca para um protagonismo maior na disputa geopolítica pelo mercado global de tecnologias.

Segundo Höffken e Limmer (2019),

[...] as Índia's "Smart Cities Mission" and China's "All-In-One Project" on eco-city development are not only striving to work on a national level, but are embedded in global economic and geopolitical network ... And they eventually respond to questions of global development and climate change, while clearly aiming to place the two countries on the map of a historical "first world".

O projeto capitaneado pelo primeiro-ministro indiano previa a implantação de 100 *Smart Cities* ao longo de 2015 a 2020. Vários autores vêm chamando a atenção para o crescente protagonismo da Índia na corrida tecnológica. Nas palavras de Givens e Lam (2020), "A country like India with a huge population and an already impressive technology sector could still emerge as to equal or even outmatch the *smart city* technology developed in China and wealthy democracies"²⁸.

No caso chinês, há um elemento ímpar que leva o Estado a reconfigurar o conceito de *Smart City*, focando fortemente no conceito de *Eco-City*, não apenas para se diferenciar do uso ocidental, mas em consequência de uma crescente preocupação com questões ambientais, dados os níveis alarmantes de emissão de gases de efeito estufa, maiores do que todos os países desenvolvidos reunidos. Com isto, a premência de frear as mudanças climáticas e a pressão dos acordos internacionais seriam, também, fatores indutores dessa reconfiguração. Estimativas recentes colocam a China em primeiro lugar, em termos de projetos de *Smart Cities* no mundo, alcançando a cifra de 800 projetos implantados e/ou em elaboração no momento no país, o que representa mais da metade do total mundial e muito à frente da Europa, que se posiciona em segundo lugar²⁹.

28 O que sinaliza que mesmo países pobres e desiguais podem avançar na corrida tecnológica, desde que tenham políticas de Estado focadas neste sentido e formação profissional nas áreas de STEM, como é o caso indiano, que tem aproveitado os recursos tecnológicos para alavancar os níveis de crescimento e desenvolvimento do país.

29 Ver Anexo 1 para um panorama sobre a atuação da China na promoção de *Smart Cities* em outros países, traçado por Atha, Callahan, Chen et al. (2020), embora os autores reconheçam a dificuldade deste tipo de levantamento, dada a escassez de informações.

Como assinalado por Atha, Callahan, Chen et al. (2020), o apoio do governo federal americano à ideia de *Smart Cities*, por sua vez, só ganhou impulso a partir de 2015, quando o presidente Obama lançou a iniciativa "*Smart Cities*", com dotação orçamentária inicial de US\$ 160 milhões, com o propósito de promover maior interconectividade e coordenação para o desenvolvimento das mesmas. Em contraste com o modelo chinês, o modelo americano pauta-se pela abordagem *bottom-up*, em que ao governo cabe desempenhar um papel de facilitador, no lugar de líder, encorajando as iniciativas locais e tendo, como princípios de primeira ordem, segurança e privacidade.

Tudo leva a crer, neste contexto, que a implementação de *Smart Cities* já de início apresenta desvantagens nos países democráticos, comparativamente aos menos democráticos, uma vez que, como muito apropriadamente exposto por Givens e Lam (2020),

Because the collection and analysis of data is at the core of *smart cities*, every blow toward citizen trust in data collection, analysis, and storage may ultimately have a significant impact on public goodwill, which *smart city* projects in democracies must rely on to progress ... it is precisely these types of concerns that are likely to impede the development of *smart cities* in democracies and ultimately allow the People's Republic of China (PRC) to control the future of smart city technology.

Os autores ressaltam, entretanto, que a questão da privacidade não seria um problema incontornável, seja apostando inicialmente em tecnologias que podem auxiliar sobremaneira os gestores urbanos, mas que não envolvem diretamente a coleta de dados pessoais (ex.: sensores inteligentes para controle do abastecimento de água, coleta de lixo, fluxos de consumo de energia etc.), seja estabelecendo fortes regulamentações sobre ações de governos e empresas quanto ao destino dos dados pessoais coletados, à semelhança daquelas implantadas principalmente pelos países europeus, em contraponto às menores regulamentações presentes nos EUA e Canadá. Pela conclusão de Givens e Lam (2020), "Increased trust that data is sufficiently protected will ultimately increase people's trust in the companies collecting such data, as well as the government's regulation of these companies."

Mencionam ainda outro suposto fator de "desvantagem" dos países democráticos em relação à China, que o ignora e segue adiante: processos de deliberação democrática, que são geralmente lentos

e tendem a atrasar o desenvolvimento de novas tecnologias, num cenário em que a celeridade é crucial para o sucesso deste desenvolvimento. O exemplo citado, tendo por referência a revista *The Economist* de 2008, é emblemático: “it took as long to conduct a public inquiry into the proposed construction of Heathrow’s Terminal Five as it took to build Beijing’s new airport terminal from scratch.”

Givens e Lam (2020) sintetizam em quatro as principais vantagens da China em relação aos países ocidentais, facilitando sua transformação em líder mundial em *Smart Cities*:

- i. o expressivo tamanho do mercado chinês, em termos de população e PIB. Complementando os autores, destaca-se que, a despeito de uma renda per capita do país significativamente mais baixa do que a dos EUA, estimativas indicam que a classe média (segundo definição oficial da China, mais de US\$ 290 por mês *per capita*) poderá atingir em 2025 cerca de 650 milhões de pessoas, suplantando a população americana como um todo, estimada para o mesmo ano em 347 milhões, o que representa uma vantagem inigualável, do ponto de vista do avanço tecnológico³⁰;
- ii. o Estado usa investimentos estratégicos, incentivos fiscais e uma variedade de outros incentivos e políticas (inclusive subsídios injustos) para apoiar as empresas chinesas, buscando fazer da China um líder mundial em tecnologia e inovação. Demanda, em contrapartida, o compartilhamento de informações com as autoridades governamentais;
- iii. o Estado auxilia empresas chinesas ao impedir que empresas estrangeiras operem em espaços que considera “sensíveis”, especialmente pesquisa e mídia social. Isso não só permite a China maior controle sobre as indústrias e aplicativos que considera estratégicos, mas tem possibilitado que outras empresas de tecnologia do país preencham um espaço que, de outra forma, seria ocupado por empresas americanas dominantes na maior parte do mundo;
- iv. mais importante ainda, as empresas chinesas têm uma vantagem quando se trata de tecnologias de *Smart Cities*, pois enfrentam relativamente pouca necessidade de lidar com questões relacionadas à privacidade, opinião

pública ou outras preocupações sobre a implementação de novas tecnologias.

Por sua vez, Brown, Chewning e Singh (2020) apontam as principais fragilidades americanas em relação à China, resultantes de ações e políticas ao longo das últimas três décadas:

- i. programas e políticas governamentais desarticulados entre os diversos departamentos e agências, em contraste com o período da Guerra Fria, em que a combinação de recursos militares, econômicos e científicos assegurou a supremacia econômica e militar. Adicionalmente, seguidos cortes orçamentários provocaram subinvestimentos nas áreas científicas, comprometendo a produção de conhecimento tecnológico³¹. Conforme os autores, os gastos em P&D financiados pelo governo federal nos anos recentes reduziram-se para 0.7% do PIB, em contraste com os 2% no auge da Guerra Fria.
- ii. redução expressiva na formação em *STEM*, em prol de Finanças e Direito (em comparação, a China forma atualmente de 6 a 8 vezes mais em *STEM* do que os EUA). Adicionalmente, programas universitários sob pressão financeira acabaram buscando estudantes estrangeiros capazes de arcar com os custos, principalmente chineses, associados a políticas de imigração que impedem, muitas vezes, a sua permanência nos EUA, resultando não só no subsídio dos contribuintes americanos para a formação de talentos estrangeiros em áreas estratégicas, como na perda dos potenciais benefícios econômicos deste investimento educacional.
- iii. desmontagem das cadeias produtivas locais, com o processo de *offshoring* e terceirização da produção em países com menores custos de mão de obra/infraestrutura e poucas regulamentações, ocasionando destruição do

30 Para as estatísticas, ver <https://macropolo.org/analysis/china-economy-forecast-2025-eluding-the-middle-income-trap/> e <https://www.statista.com/statistics/183481/united-states-population-projection/>. Acessos em 27 mai. 2021.

31 O programa do presidente Joe Biden, anunciado recentemente, aposta numa reversão desta situação, alcançando US\$ 2 trilhões apenas em investimentos em infraestrutura. Quanto ao setor tecnológico, são previstos investimentos da ordem de US\$ 250 bilhões, focados principalmente em inteligência artificial, computação quântica e semicondutores, numa tentativa de fazer frente ao avanço chinês. Surpreende o fato de tal programa espelhar uma nítida mudança da estratégia americana desde os anos 1980, configurando-se numa nova política industrial, em que o Estado está presente para oferecer suporte a setores considerados estratégicos. Ver <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/bbc/2021/06/12/o-multimilionario-plano-dos-eua-para-competir-com-a-china-no-campo-tecnologico.htm>. Acesso em 12 jun. 2021.

conhecimento acumulado sobre os processos de produção e comprometendo a capacidade de desenvolver novos produtos e processos. Isto provocou a perda de autonomia em inúmeros elos das cadeias de produção de setores estratégicos, como *hardware*, militar e farmacêutico, em que a China consta praticamente como único ofertante. Como exemplo, durante a pandemia constatou-se que 80% dos ingredientes para produção de medicamentos e 97% dos antibióticos consumidos no país são originados da China.

- iv. processo de “financeirização” da economia, com as empresas focadas predominantemente nos lucros e eficiência do capital no curto prazo, em detrimento do desenvolvimento de P&D e tecnológico no longo prazo.

A disputa geoconômica e geopolítica, no entanto, envolve mais do que vantagens legítimas de um país sobre o outro. Levine (2020) argumenta que parcela expressiva das perdas americanas no cenário mundial passa por práticas desleais do governo chinês quanto à aquisição de tecnologias estrangeiras, dentre elas: i) espionagem cibernética; ii) obtenção de informações confidenciais; iii) empresas de fachada atuantes nos EUA, muitas associadas aos serviços de inteligência chineses; iv) *joint ventures*, em que pesquisadores chineses têm acesso a tecnologias secretas junto a empresas americanas, notadamente no Vale do Silício; v) compra de empresas americanas de alta tecnologia; vi) compra de tecnologias através de empresas chinesas que utilizam nomes americanos para não levantar suspeitas quanto ao destino final das aquisições; vii) troca de tecnologia pelo acesso ao mercado chinês, induzindo as empresas americanas a estabelecer *joint ventures* com empresas chinesas, cujos termos as obrigam a compartilhar tecnologias avançadas e *expertise* tecnológica.

Adicionalmente, Seaman (2020) chama a atenção para a atuação agressiva da China nas instituições multilaterais de negociações comerciais e de definição de normas técnicas. No que diz respeito à normatização, o governo Chinês vem investindo intensamente no estabelecimento de padrões técnicos para se tonar líder na área, a partir do seu próprio desenvolvimento tecnológico, com o objetivo de estender o seu domínio para além das tecnologias propriamente e contribuindo para fortalecer o seu poder econômico/militar, através dos efeitos de *lock-in* e de *path dependency*³². Como mencionado pelo autor, é

corrente no país a expressão “[...] *third-tier companies make products, second-tier companies make technology, first-tier companies make standards.*”

Ainda segundo Seaman (2020), diante das práticas e ações nem sempre leais da China, a dúvida que se apresenta é se seria possível politicamente a cooperação internacional nas negociações sobre as novas tecnologias emergentes,

[...] given that a large number of Chinese technology companies are developing their methods within a context of surveillance and censorship, and **even testing their wares** in conjunction with harsh repression in regions such as Xinjiang **before exporting them to the global marketplace.**³³

Nesta circunstância, a interoperacionalidade tecnológica poderia se fragmentar com a disputa pela hegemonia, resultando, no limite, em dois universos tecnológicos não dialogáveis, principalmente sob a ótica das normatizações técnicas atreladas ao desenvolvimento de inovações em produtos e serviços, em oposição a uma convergência no processo de globalização digital (SEAMAN, 2020). Mais do que isto, teríamos dois modelos de arquitetura de *Smart Cities* e, conseqüentemente, dois tipos diferentes de gerenciamento urbano, em que predominariam no modelo chinês tecnologias de segurança e vigilância (EKMAN, 2019).

Apesar dos Estados Unidos até o momento possuírem a hegemonia econômica, tecnológica e militar, o cenário está mudando muito rapidamente³⁴. A China já lidera em áreas de tecnologia como hipersônicos, pequenos drones, comunicações quânticas, 5G, *software* de reconhecimento facial, *e-commerce* e pagamentos com dispositivos móveis, veículos elétricos, energia limpa (eólica e solar), trens de alta velocidade e maior banco de dados de engenharia genética do mundo. O país asiático vem desafiando a liderança americana em inteligência artificial, engenharia genética, computação quântica e sensores quânticos.

considerados estratégicos, como telecomunicações e redes de informação, até porque vários autores apontam para as inúmeras falhas de segurança das tecnologias vendidas pela China, falhas estas que podem ser propositais, com fins de espionagem e roubo de dados.

33 Grifo da autora.

34 Alguns autores alegam que esta hegemonia ainda demorará a ser ameaçada, pois as corporações americanas se posicionam muito acima, em rankings de empresas de pesquisa sobre o mercado global de *Smart Cities*, da única corporação chinesa presente – Huawei (ver Anexo 2). Entretanto, a escassez de informações precisas sobre as corporações chinesas podem viesar estes levantamentos.

32 Isto criaria vulnerabilidades críticas para os países dependentes das tecnologias e padrões técnicos chineses em setores

(BROWN; CHEWNING; SINGH, 2020).

De acordo com Diegues e Roselino (2021), ainda que a China já tenha ultrapassado os EUA no desenvolvimento de algumas das tecnologias digitais, o seu grande “calcanhar de Aquiles” reside na produção de semicondutores de última geração, notadamente aqueles dedicados à inteligência artificial. No entanto, como apontado por Ciuriak (2021),

China's principle vulnerability is on the technology that populates the supply chain of the technological nexus of AI/ML/Big Data. Ultimately, it is simply a matter of time before China catches up since innovation (including areas such as computer chip design) has irrevocably shifted into machine space – and there China has an advantage in terms of numbers of software engineers and availability of computing power.³⁵

No campo da atuação externa, a China tem conseguido posicionar suas empresas no mercado de *Smart Cities*, notadamente na Ásia, África e América Latina³⁶ (e com menor intensidade na Europa), através da *Belt and Road Initiative - BRI* lançada em 2013, em paralelo ao desenvolvimento da *Digital Silk Road - DSR*³⁷ a partir de 2015, como parte da *BRI*, oferecendo preços mais baixos do que os das empresas americanas de tecnologia e expressivos pacotes de financiamento. Além disso, o país asiático vem se estabelecendo firmemente, mediante ações como projetos de cooperação tecnológica com outros países ou empresas estrangeiras, crescente organização de exposições sobre o tema (articulando provedores nacionais e compradores internacionais) e programas de treinamento para gestores e engenheiros de países em desenvolvimento, visando promover globalmente suas soluções tecnológicas para *Smart Cities* (EKMAN, 2019; ATHA; CALLAHAN; CHEN et al., 2020).

Os Estados Unidos, por seu turno, buscam impulsionar suas tecnologias para *Smart Cities*, acoplando-as a estratégias políticas mais amplas, no âmbito principalmente da região do Indo-Pacífico e da iniciativa *Prosper Africa*, enfatizando sistemas com valores alternativos a modelos de desenvolvimento

autoritário, em contraponto a *Belt and Road Initiative* chinesa (ATHA; CALLAHAN; CHEN et al., 2020; CIURIK, 2021). As recentes ações do Governo Biden, com reaproximação dos países europeus e valorização dos organismos internacionais de cooperação, especialmente a OTAN (em contraposição à administração Trump), e a proposição histórica de taxação mundial das *big techs* também fazem parte das políticas externas para contenção da influência chinesa. Entretanto, eventos recentes têm dificultado esta estratégia, como o caso da espionagem americana sobre a Alemanha, através do serviço secreto dinamarquês, já que nessa corrida pela hegemonia, os países europeus tampouco querem perder a sua soberania tecnológica.

Além dos esforços diplomáticos empreendidos pela atual presidência americana, medidas de retaliação ou de embargo em relação à China foram mantidas da administração anterior, tais como: i) proibições de venda de tecnologia dos EUA (seja por empresas norte-americanas ou estrangeiras) para uma lista crescente de “entidades” chinesas; ii) redução do investimento chinês nos Estados Unidos e reversão forçada dos investimentos existentes; iii) “Iniciativa da China” estabelecida pelo Departamento de Justiça focando em pesquisadores e professores chineses que trabalham nos Estados Unidos. Esta iniciativa incluiu o uso de tratados de extradição para alcançar cidadãos chineses no exterior (que foi a base para a apreensão da executiva da Huawei, Meng Wanzhou); iv) intensos esforços diplomáticos em terceiros países para rejeitar a implantação da tecnologia 5G chinesa; v) medida da Seção 32.10 incluída no Acordo Estados Unidos-México-Canadá (*USMCA*), que sinaliza risco para o comércio dos parceiros com os Estados Unidos se eles firmarem acordos comerciais com a China; vi) cancelamento forçado de empresas chinesas nas bolsas de valores dos EUA e persuasão de empresas financeiras dos EUA para limitar o fluxo de financiamento dos EUA para empresas chinesas; vii) exclusão de participação em órgãos de definição de padrões – os Estados Unidos buscaram excluir especialistas chineses em tecnologia da participação em órgãos de definição de padrões internacionais (esta tentativa falhou porque o único caso de expulsão foi imediatamente revertido); viii) diretrizes para que as universidades americanas revisem suas parcerias de tecnologia com entidades chinesas e, de fato, se retirem delas sob pena de perderem o financiamento do governo federal dos EUA; e ix) análise intensificada de estudantes estrangeiros que se inscrevem em universidades dos Estados Unidos nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (*STEM*). Em particular, a *NSS - National Security Strategy* passou

³⁵ Grifo da autora.

³⁶ Recentemente, os EUA indicaram o desejo de pagar ao Equador para não adquirir tecnologia chinesa, numa tentativa do país americano de frear a influência da China sobre a região. Ver Ciuriak (2021).

³⁷ Estratégia chinesa global de desenvolvimento e de investimentos em infraestrutura (*BRI*), e de projetos de investimento em infraestrutura digital (*DSR*).

a sinalizar alguns pesquisadores como “coletores de inteligência não tradicionais”³⁸.

No centro dessa batalha estão as tecnologias que abarcam o conceito de *Smart City*, em que o *dual-use* (comercial e militar) pode determinar, inclusive, a superioridade bélica. Estas tecnologias incluem fabricação de *hardware*, desenvolvimento de *software*, telecomunicações, logística e transporte, serviços de segurança, proteção ambiental, saúde, serviços em nuvem, análise de dados, pagamentos através de dispositivos móveis e tecnologias financeiras (*fintech*), *AI* e *IoT*, assegurando o claro interesse de inúmeras empresas na implementação do conceito. Consequentemente, para além de questões geopolíticas propriamente, estão questões geoeconômicas expressivas, notadamente quando se prevê que o mercado global de *Smart Cities* crescerá a taxas anuais significativas (em torno de 20% ao longo de 2018 a 2025) atingindo neste último ano US\$ 237,6 bilhões, segundo estimativas mais conservadoras (ATHA; CALLAHAN; CHEN et al., 2020), ou alcançando US\$ 3,48 trilhões em 2026, de acordo com a organização sem fins lucrativos *Smart Cities Association*³⁹. A disparidade entre estas estimativas se explica por diferenças metodológicas, pela dificuldade de estimativas do mercado chinês, bem como pelas divergências de âmbito das tecnologias ou indústrias consideradas em cada estudo⁴⁰. No entanto, todos concordam com a projeção de forte crescimento do mercado global no futuro próximo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independentemente das visões – algumas vezes demasiadamente otimistas, e até irrealistas – sobre a implementação de *Smart Cities*, tanto da parte das grandes corporações de tecnologia (por conta do interesse em um nicho de mercado em rápida expansão), bem como de Estados nacionais (em busca do domínio geoeconômico e geopolítico), o fato é que as tecnologias digitais tornaram-se um chamariz irresistível para os gestores urbanos que, em sua maioria, enfrentam orçamentos restritos para lidar com uma gama crescente e complexa de problemas causados pelo rápido processo de urbanização.

Por ainda se encontrarem em seus estágios ini-

ciais de desenvolvimento, muito da disputa pelo mercado de *Smart Cities* se dá sem comprovações concretas sobre a sua efetividade, lançando-se mão até mesmo de propagandas desacopladas da realidade, tanto pelas *big techs* como por alguns países, como parece ser o caso chinês, que dificulta o acesso a informações confiáveis. No entanto, ao que tudo indica, será inexorável a incorporação das tecnologias de informação e comunicação ao gerenciamento das cidades, seja como legítima tentativa de mitigar as adversidades causadas pelo processo de urbanização acelerado (principalmente as relacionadas a mudanças climáticas), seja como instrumento de expansão das fronteiras tecnológicas, com vistas ao domínio geoeconômico e geopolítico.

Para além da briga entre EUA e China, os demais países desenvolvidos, especialmente os europeus, Singapura, Coreia do Sul e Japão, também estão na corrida em busca de soberania tecnológica, com o objetivo de não dependerem de um ou de outro dos grandes *players*. A Alemanha, especialmente, parece vir melhor desempenhando esta busca de autonomia no âmbito da União Europeia, pois, apesar das relações estreitas com os EUA, não se furta a se aproximar do país asiático, que a considera não só um país vital do ponto de vista de parcerias tecnológicas, mas também um importante cliente dos produtos e serviços relacionados a *Smart Cities*, sendo receptora, inclusive, de importantes investimentos chineses (ATHA; CALLAHAN; CHEN et al., 2020).

Em outras palavras, apesar da convergência de interesses dos países democráticos desenvolvidos em prol dos valores liberais (democracia, secularismo, direitos civis, direitos humanos, livre mercado, igualdade racial e de gênero etc.), muitas e complexas são as variáveis que proporcionam o desejo de voos independentes, mesmo que em direção a países de viés autoritário, dadas as vantagens econômicas e tecnológicas que podem ser alcançadas. Por conta disso, não chega a surpreender a espionagem americana, entre inúmeras, sobre o país germânico mencionada anteriormente.

A grande indagação que se coloca é até que ponto esses valores liberais podem ser mantidos, em face de uma disputa pelo domínio das tecnologias digitais em que um dos grandes *players* é a China, que vem crescentemente ameaçando a liderança dos EUA. Alguns autores chegam até mesmo a argumentar que, para concorrer com o país asiático e frear o seu poder nitidamente de caráter autoritário, deveria se chegar a um bom termo entre a questão da privacidade dos dados (questão extremamente sensível nos países democráticos) e os benefícios que podem ser obtidos no âmbito das *Smart Cities*. Tais benefícios não deve-

38 Ver Ciuriak (2021).

39 Ver <https://www.smartcitiesassociation.org/index.php/media-corner/news/1-global-smart-cities-market-to-reach-a-whopping-3-5-trillion-by-2026>. Acesso em 01 jun. 2021.

40 Ver Atha, Callahan, Chen et al. (2020), página 79, nota de rodapé 338, que explica as diferenças de estimativas.

riam ser desprezados, principalmente aqueles relacionados a questões ambientais, diante das perspectivas sombrias apontadas pelos cientistas climáticos.

Essa indagação nos remete a uma das reflexões que este artigo enseja e que mereceriam maior aprofundamento. Em primeiro lugar, o caráter distópico dos exemplos chineses do uso das tecnologias nas *Smart Cities* provoca temores quanto ao futuro das democracias, já que não está claro como seria possível barrar a tendência de domínio autoritário. Indo além, qual de fato seria o modelo de sociedade desejada pelos países democráticos, sob a ótica do desenvolvimento tecnológico: os indivíduos estariam dispostos a trocar a sua privacidade/liberdade por melhor padrão de vida?

Em segundo lugar, os EUA vêm empreendendo uma série de medidas contra a China, na tentativa de conter o avanço do país asiático, mas, como colocado por Brown, Chewning e Singh (2020), mais do que retaliações, os Estados Unidos deveriam focar na competição, até porque há uma grande interdependência entre as duas economias. Atha, Callahan, Chen et al. (2020) citam o exemplo da parceria do conglomerado de tecnologia chinês Inspur com IBM, Cisco e Ericsson estabelecido em 2017, com o intuito de trabalhar cooperativamente em projetos de *Smart Cities* em países participantes do *Belt and Road Initiative*, desde o gerenciamento urbano inteligente até a formação educacional. Os autores reforçam a ideia de que a ênfase chinesa em promover o desenvolvimento de *Smart Cities* em outros países resulta em oportunidades de competição e de colaboração para as corporações americanas de tecnologia, que não devem ser desprezadas.

Em terceiro lugar, o acirramento da disputa pela hegemonia digital poderia resultar numa globalização fragmentada, dividida entre tecnologias e normas técnicas não interoperacionais, pertencentes à China de um lado e aos países democráticos de outro, com profundas implicações sobre os paradigmas de *Smart Cities* para a gestão urbana.

Em quarto lugar, o modelo chinês de forte apoio do Estado ao desenvolvimento tecnológico e os resultados assombrosos alcançados parecem ter balançado as convicções neoliberais (já afetadas pela crise financeira internacional de 2007-2008), pois, como mencionado por Diegues e Roselino (2021), “O acirramento da concorrência intercapitalista e interestatal a partir da crise de 2008 é central para se compreender a retomada da política industrial como um instrumento – agora explícito – das estratégias de desenvolvimento nacionais.” Exemplo desta guinada vem do anúncio recente dos programas de investimento preconizados pela Administração Biden e capitaneada

do pelo governo federal americano. Ciuriak (2021) argumenta que

A more rapid pace of innovation works in several ways to naturally expand the role of the state in the economy. This sets the stage for increased “system friction” between countries that follow the established OECD model that frowns on government participation in the economy and the East Asian industrial model that has long featured a more active role for the state.

Em quinto lugar, questiona-se se países periféricos como o Brasil poderiam passar de meros coadjuvantes para protagonistas, embora com papel menor. A natureza das políticas econômicas atualmente em vigor não estimulam essa guinada, pois não só não se dispõe de uma política industrial articulada e orientada pelo Estado, com foco no desenvolvimento tecnológico (com os seguidos cortes orçamentários nas áreas de ciências e tecnologia comprometendo ainda mais o quadro), mas também os poucos nichos de inovação existentes sofrem com o próprio processo de globalização digital, que promove a evasão de cérebros fisicamente e digitalmente, com a busca de outros países por profissionais brasileiros, considerados “bons e baratos”, fenômeno acirrado pela pandemia com a prática disseminada do home office⁴¹.

Em síntese, muitas são as indagações sobre o quadro de disputa pela hegemonia geoeconômica e geopolítica, a partir das tecnologias digitais, que segue indefinido, embora a China venha ganhando terreno. Alguns autores ponderam, entretanto, que as próprias deficiências chinesas podem interromper a corrida do país asiático, dentre elas: i) mecanismos internos de compartilhamento de informações insuficientes entre as autoridades governamentais e as diversas agências; ii) escassez de informações precisas sobre o progresso real no financiamento do desenvolvimento de *Smart Cities*; iii) uso de subsídios pesados para financiar a exportação de infraestrutura de *Smart Cities* pode se provar insustentável no longo prazo; e iv) tensões internas subjacentes ao modelo *top-down* de industrialização e urbanização, consequência de objetivos comunitários e da sociedade civil diferentes dos defi-

41 Ver [20](https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/05/brasileiros-trabalham-de-casa-para-startups-no-externo-e-mercado-teme-apagao-de-mao-de-obra.shtml#:~:text=Renan%20Conde%2C%2031%2C%20trabalha%20para,desde%20julho%20do%20ano%20passado.&text=Para%20ele%2C%20a%20possibilidade%20de,do%20trabalho%20remoto%20e%20internacional. Acesso em 25 mai. 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

nidos pelo Politburo (ATHA; CALLAHAN; CHEN et al., 2020; HÖFFKEN; LIMMER, 2019).

REFERÊNCIAS

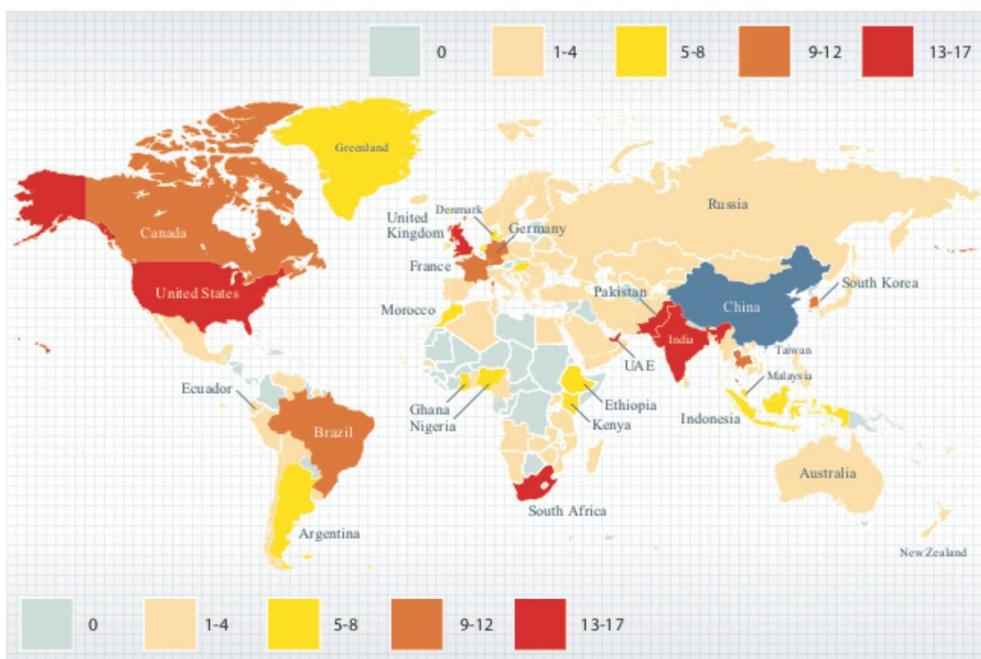
- ATHA, K.; CALLAHAN, J.; CHEN, J. et al. China's Smart Cities Development - Research Report Prepared on Behalf of the U.S.-China Economic and Security Review Commission, **SOSI**, January 2020. Disponível em: https://www.uscc.gov/sites/default/files/China_Smart_Cities_Development.pdf. Acesso em 03 mai. 2021.
- BARKSTROM, J. Implications of The Technology Race. **Modern China**, pp 55-64, Palgrave Macmillan, 2020. Disponível em https://doi.org/10.1007/978-3-030-39204-8_4. Acesso em 03 mai. 2021.
- BROWN, M.; CHEWNING, E.; SINGH, P. Preparing The United States for the Superpower Marathon with China. **Brookings**, abril 2020. Disponível em <https://www.brookings.edu/research/preparing-the-united-states-for-the-superpower-marathon-with-china/>. Acesso em 03 mai. 2021.
- CIURIAK, D. The Geopolitics of the Data-Driven Economy, Ciuriak Consulting Inc., Canada. **SSRN**, 20 January 2021. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3770470. Acesso em 03 mai. 2021.
- DIEGUES, A. C.; ROSELINO J. E. Indústria 4.0 e as redes globais de produção e inovação em serviços intensivos em tecnologia: uma tipologia e apontamentos de política industrial e tecnológica. **Texto para Discussão**, 356. IE/Unicamp, Julho 2019. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/3744/TD356.pdf>. Acesso em 22 mar. 2021.
- DIEGUES, A. C.; ROSELINO J. E. Política industrial, tecno-nacionalismo e indústria 4.0: a guerra tecnológica entre China e EUA. **Texto para Discussão**, 401, IE/Unicamp, Janeiro 2021. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD401.pdf>. Acesso em 22 mar. 2021.
- EKMAN, A. China's Smart Cities – The New Geopolitical Battleground, Études de L'Ifri, **Ifri**, dec 2019. Disponível em: <https://www.ifri.org/en/publications/etudes-de-lifri/chinas-smart-cities-new-geopolitical-battleground>. Acesso em 17 mai. 2021.
- GHIRETTI, F. Technological Competition: Can the EU Compete with China?, IAI PAPERS 21 | 15, **Istituto Affari Internazionali (IAI)**, Rome, APRIL 2021. Disponível em: <https://www.iai.it/sites/default/files/iaip2115.pdf>. Acesso em 03 mai. 2021.
- GIVENS, J. W.; LAM, D. Smarter Cities or Bigger Brother? How the Race for Smart Cities Could Determine the Future of China, Democracy, and Privacy. **Fordham Urban Law Journal**, Volume 47, Number 4, 2020. Disponível em: <https://ir.lawnet.fordham.edu/ulj/vol47/iss4/2/>. Acesso em 03 mai. 2021.
- HART, K.; AMER, A. **The privacy worries with smart cities**. Axios, 2019. Disponível em: <https://www.axios.com/toronto-sidewalk-labs-smart-cities-stalled-distrust-big-tech-government-95cd21c4-39f6-4c9e-ae98-bc393ca85e75.html>. Acesso em 17 mai. 2021.
- HÖFFKEN, J.I; LIMMER, A. Smart and eco-cities in India and China. **Local Environment**, VOL. 24, NO. 7, 646–661, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13549839.2019.1628730>. Acesso em 06 mai. 2021.
- JABBOUR, E.; DANTAS, A. Sobre a China e o “socialismo de mercado” como uma nova formação econômico-social, **Nova Economia**, v.30 n.3 p.1029-1051, 2020. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/nova-economia/article/view/5544>. Acesso em 06 mai. 2021.
- LEVINE, D. A.. “Made in China 2025: China's Strategy for Becoming a Global High-Tech Superpower and its Implications for the U.S. Economy, National Security, and Free Trade.”. **Journal of Strategic Security**, 13, no. 3, 2020. Disponível em: <https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1833&context=jss>. Acesso em 03 mai. 2021.
- LINDSAY, G. The Battle for Control of Smart Cities. **Fast Company**, 2010. Disponível em <https://www.fastcompany.com/1710342/battle-control-smart-cities>. Acesso em 03 mai. 2021.
- MENDES, T. C. M. Smart Cities: Solução para as Cidades ou Aprofundamento das Desigualdades Sociais? Observatório das Metrôpoles/INCT. **Texto para Discussão 011**, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://www.observatoriodasmetrôpoles.net.br/wp-content/uploads/2020/01/TD-011-2020_Teresa-Mendes_Final.pdf. Acesso em 15 abr. 2021.
- MENDES, T. C. M. Smart Cities: Iniciativas em Oposição à Visão Neoliberal. Observatório das Metrôpoles/INCT. **Texto para Discussão 013**, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://www.observatoriodasmetrôpoles.net.br/wp-content/uploads/2020/06/TD-013-2020_Teresa-

-Mendes_Final.pdf. Acesso em 15 abr. 2021.
 SEAMAN, J. China and the New Geopolitics of Technical Standardization: notes de l’Ifri, **Ifri**, January 2020. Disponível em: <https://www.ifri.org/en/publications/notes-de-lifri/china-and-new-geopolitics-technical-standardization>. Acesso em 08 jun. 2021.
 SYED, A.S.; SIERRA-SOSA, D.; KUMAR, A. et al. IoT in Smart Cities: A Survey of Technologies, Practices and Challenges. **Smart Cities**, 4,

429–475, MDPI, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2624-6511/4/2/24>. Acesso em 17 mai. 2021.
 VANOLO, A., Urbanista, Professor do Departamento de Cultura, Política e Sociedade da Universidade de Turim, Itália, Entrevista 26 de maio de 2014. Disponível em <http://www.guiadascidades-digitais.com.br/site/pagina/crise-financeira-ajuda-cidades-inteligentes-diz-pesquisador>. Acesso em 30 out. 2019. ■

ANEXO 1

Figure 6: Globally Identified Chinese Smart Cities Projects²⁰⁶



²⁰⁶ All territories of countries are shaded to the same level, regardless whether smart cities projects were identified there (e.g., Hawaii, Greenland).

Fonte: Reproduzido de Atha, Callahan e Chen et al. (2020), ano de referência 2018.

ANEXO 2

Table 15: Compass Intelligence A-List Index in Smart Cities⁴⁰⁶

Rank	Vendor	Country of Origin
1	General Electric	USA
2	Intel	USA
3	AT&T	USA
4	Microsoft	USA
5	Amazon (AWS)	USA
6	Honeywell	USA
7	IBM	USA
8	Google	USA
9	Cisco	USA
10	Dell	USA
11	Ericsson	Sweden
12	Qualcomm	USA
13	Huawei	China
14	Verizon	USA
15	Schneider Electric	France

Table 16: Navigant Research Leaderboard Smart City Suppliers⁴⁰⁷

Rank	Vendor	Country of Origin
1	Cisco	USA
2	Siemens	Germany
3	Microsoft	USA
4	IBM	USA
5	Hitachi	Japan
6	Huawei	China
7	SAP	Germany
8	Panasonic	Japan
9	Ericsson	Sweden
10	GE	USA

Fonte: Reproduzido de Atha, Callahan e Chen et al. (2020). Para o levantamento da empresa *Compass Intelligence*, dados referentes a 2018. Para a empresa *Navigant Research*, dados de 2017.