

Governança e mobilidade inteligente para proteção do patrimônio

Towards resilient city: governance and smart mobility for heritage protection

Enviado em: 01-11- 2023

Aceito em: 05-01-2023

Paulo Gustavo Sehn¹

Patrícia Kayser Vargas Mangan²

Resumo

Este artigo objetiva problematizar os impasses entre o propósito das cidades e alguns dos problemas advindos da ascendente urbanização. Os desafios para a gestão das cidades em crescimento são consideráveis, mas quando as tecnologias que viabilizam cidades inteligentes passam a fazer parte do planejamento urbano, muitos destes problemas poderão ser amenizados ou até eventualmente solucionados. Um exemplo é o impacto gerado no patrimônio material pela poluição dos veículos automotores, no qual a mobilidade inteligente e meios de transporte alternativos podem ser fomentados para a minimização destes impactos. Considera-se que a tecnologia da informação e da comunicação terá que compor a gestão pública e fornecer dados para uma gestão inteligente, inclusive na dimensão de divulgação e preservação dos bens culturais. Por meio de pesquisa bibliográfica, este artigo avalia como as cidades inteligentes poderão minimizar os impactos gerados pela crescente urbanização na preservação de patrimônio material.

Palavras chave: Cidades Inteligentes; Mobilidade Urbana; Proteção do Patrimônio

Abstract

This paper aims to problematize the impasses between the purpose of cities and some of the problems arising from increasing urbanization. The challenges for growing city management are substantial, but when the technologies that enable smart cities become part of urban planning, many of these problems can be alleviated or even eventually solved. An example is the impact on material heritage due to pollution of motor vehicles, in which smart mobility and alternative means of transport can be promoted to minimize these impacts. We consider that information and communication technology will have to compose public management and provide data for intelligent management, including in the dimension of dissemination and preservation of cultural assets. Through bibliographical research, this paper evaluates how smart cities can

1 UNILASALLE/Programa de Pós Graduação em Memória Social e Bens Culturais. Doutorando do Programa de Pós Graduação em Memória Social e Bens Culturais, Supervisor na Secretaria de Educação de Lajeado - RS / Coordenador na Secretaria de Educação de Estrela / Professor na Faculdade La Salle Estrela. E-mail: gudisehn@yahoo.com.br

2 UNILASALLE/Programa de Pós Graduação em Memória Social e Bens Culturais/Professora do Programa de Pós Graduação em Memória Social e Bens Culturais. . E-mail: patricia.mangan@unilasalle.edu.br

minimize the impacts generated by increasing urbanization on the preservation of material heritage.

Keywords: Smart Cities; Urban Mobility; Heritage Protection

1. Introdução

Dados estatísticos, como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) retratam o crescimento acelerado das cidades nas últimas décadas. Os centros urbanos estão cada vez mais populosos e as ruas mais cheias. A nível mundial, segundo a Organização das Nações Unidas (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2015), nos anos 50 cerca de 30% da população era urbana e atualmente, além do aumento populacional em si, mais de 50% da população reside em áreas urbanas. Segundo dados do IBGE (2017, p.51), no Brasil, 65,4% da população brasileira está localizada em unidades populacionais consideradas muito povoadas, totalizando 811 municípios (14,5%). Enquanto mais de 60% dos municípios possuem até 10 000 habitantes em áreas de ocupação densa, correspondendo a somente 14,0% da população total do Brasil. Ainda, segundo o IBGE (2017, p.61), 76,0% da população brasileira se encontra em municípios considerados predominantemente urbanos, correspondendo somente a 26,0% do total de municípios.

As aglomerações urbanas são cada vez mais densas e nos trazem inúmeros desafios. Porém, cabe ressaltar que crescimento quantitativo, também trouxe outros desdobramentos de ordem econômica, social, política, religiosa e, mais ainda, cultural. Ao pensar nas questões urbanísticas, as cidades, desde o seu surgimento, reportam a esta evolução. Trata-se de uma exigência mútua: a população exige que as cidades evoluam e as cidades exigem que sua população evolua. Segundo dados do IBGE (2015), o incremento na expectativa de vida, do produto interno bruto, do nível de escolaridade, de questões relacionadas à segurança, da economia, incluindo geração de emprego e renda, de acesso a serviços de saúde, saneamento, entretenimento, enfim, tais aspectos que corroboram essa linha de raciocínio. Ao passo que há a evolução sistemática das cidades parecendo algo

pacificado, emergem contrapontos. A maioria das pessoas migra para os centros urbanos em busca de melhores condições de vida, sejam elas de infraestrutura, oportunidades de trabalho ou qualidade de vida (ETEZADZADEH, 2016, p. 3). Mas, o aumento populacional, decorrente dessa migração, gera desafios para a gestão das cidades, a qual nem sempre consegue garantir condições ideais. Um exemplo refere-se ao acesso ao saneamento básico para todos. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2022), apenas 63,2% dos domicílios do país tinham esgotamento sanitário, e 14,5% dos domicílios não tinham rede de água como principal forma de abastecimento. (Figura 1) Outro exemplo, de garantia de acesso igualitário aos serviços. Os objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela Organização das Nações Unidas, mais precisamente a ODS 11 e seu conjunto de metas visa “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”³, sendo que o prazo das metas é 2030, tanto a nível mundial, quanto nacional, na sua maioria.

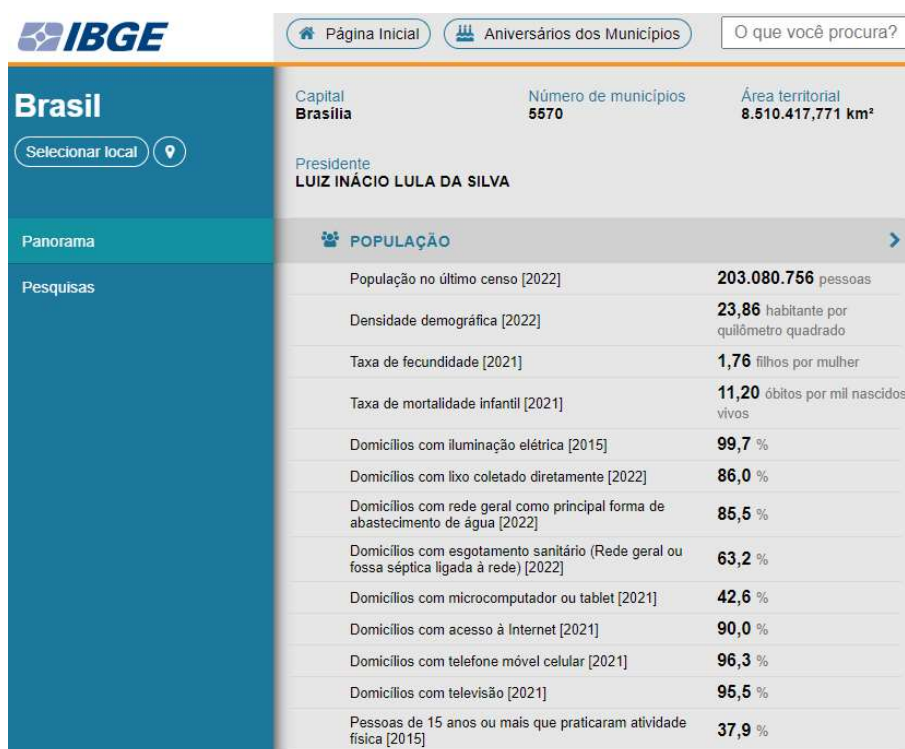


Figura 1 - Panorama do Brasil - CENSO 2022. **Fonte:** Recorte - IBGE

³Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html>

Tecnologias computacionais e a Internet vêm sendo apontadas como potenciais ferramentas para apoiar a busca de soluções a estes desafios, emergindo iniciativas que permitem a concepção das denominadas cidades inteligentes (*smart cities*). Ações imediatas precisam ser tomadas para que as cidades inteligentes, de fato, sejam viáveis e implantadas, e os resultados dessas ações repercutam positivamente para garantir à população melhores condições de vida, incluindo uma vida mais saudável. Somente assim, as cidades inteligentes serão, de fato, para todas as pessoas.

O objetivo deste trabalho é problematizar soluções para minimizar a degradação no patrimônio material gerado pela crescente urbanização e, principalmente, a poluição dos veículos automotores, avaliando como as cidades inteligentes poderão minimizar os impactos gerados, auxiliando na preservação do patrimônio material. Parte-se do pressuposto que a mobilidade inteligente pode ser um dos caminhos para a minimização destes impactos. Estamos no século XXI e novas formas de mobilidade, bem como de gestão para as cidades, precisam entrar em vigor, pois emergem da necessidade da população. Melhorar o fluxo das vias, estreitar laços e caminhos entre as pessoas com o trabalho, lazer e saúde, por exemplo, poderão acontecer se evitar o uso desnecessário dos veículos com combustão interna tornar-se uma prática social, se a tecnologia da informação fizer parte do planejamento das cidades, se o monitoramento do trânsito de veículos e pessoas for aplicado de forma inteligente, se os sistemas de segurança estiverem interconectados, dentre outros conceitos de cidades inteligentes que serão apresentados a seguir.

A presente pesquisa é de cunho qualitativo, a partir de pesquisa bibliográfica, tendo por base estudos em Memória Social enquanto campo acadêmico interdisciplinar. A pesquisa e análise bibliográfica utilizada como método para este artigo consistiu em explorar diferentes referências que atendessem aos objetivos, e neste contexto investigamos artigos, livros, sites e e-books. A partir da exploração e análise do referencial teórico, discutimos os conceitos e evidenciamos nosso ponto de vista acerca das teorias estudadas. Previamente à escolha do tema, já tínhamos referências elencadas e a partir

disto que projetamos nosso ponto de partida, formulando a questão de pesquisa, revisitando as referências que já tínhamos e ampliando o escopo. Assim, selecionamos e avaliamos os materiais que permitiram sintetizar e analisar conceitos basilares que trazemos na continuidade desse artigo, com vistas a fomentar o avanço na discussão e pesquisa desta temática.

2. Conceituando cidades, cidades inteligentes e cidades resilientes

A maioria das pessoas permanecem ou migram para os centros urbanos em busca de melhores condições de vida, sejam elas de infraestrutura, oportunidades de trabalho ou qualidade de vida (ETEZADZADEH, 2016, p. 3). Para aprofundar as reflexões neste contexto, e avançar no conceito de cidades inteligentes, devemos primeiro abordar o conceito de cidade.

Sobre cidades, os conceitos são múltiplos e retomam à história antiga. No século XVIII, algumas cidades eram desenhadas uniformemente sendo que algumas construções “obrigatórias” compunham a área central dela. A mesma deveria ficar num lugar alto e de visibilidade unilateral. Ansay e Schoonbrodt, (1989, p.156) ao citar Vitruvius (1960) corroboram dizendo:

...que se leve em conta a escolha de um lugar são, daí alto e pouco sujeito à neblina; que se comece pela construção das muralhas e torres; que se trace a localização das casas e alinhe as ruas segundo a melhor disposição em vista do vento; que se escolha o lugar dos edifícios comuns a toda a cidade — templos, praças públicas — considerando a utilidade e comodidade do público; que os templos sejam edificadas para que seus altares dirijam-se para o oriente; que o tesouro público, a prisão e a prefeitura estejam na praça, e que o teatro seja construído em lugar são, com fundamentos sólidos etc. (VITRUVIUS, 1960, p.16; apud ANSAY e SCHOONBRODT 1989, p.156)

A partir do momento em que viagens começaram a ser necessárias, as vias também entraram nos planos da arquitetura desta época. Vale ressaltar também as projeções para um futuro, pensando assim no progresso das cidades quando ainda no século XVIII, ruas e pontes passaram a ser projetadas longe do cunho militar.

Enquanto o século XIX foi fortemente marcado pelo crescimento populacional nos impactos na constituição das cidades, o século XX pode ser mais caracterizado por um propósito mais industrial e coletivo, a fim de aproximar trabalhadores e patrões e tornar menos desgastante as rotinas de labuta diária. A organização das cidades aproxima, ou deveria aproximar, trabalhadores do local de trabalho e as cidades passam a ter uma visão mais sustentável, colocando lado a lado a atividade industrial e a agricultura. As cidades projetadas no século XIX, entram em cena no século XX, com um pensamento voltado à mobilidade urbana, fluxos de mercadorias, de pessoas, expansão ordenada, saneamento.

Assim, chegamos ao século XXI, onde os espaços urbanos estão via de regra superpopulosos. Segundo a United Nations (2009), a maior parte da população está nos grandes centros e deixou de ser rural, desde 2009, fazendo com que a maior parcela da população esteja concentrada num menor espaço físico.

O avanço tecnológico nos anos 1990 combinado com as necessidades que as cidades estavam apresentando, fez surgir novas políticas de planejamento urbano para atender as demandas da sociedade e o bem-estar das pessoas. A tecnologia da informação e comunicação passa a ser utilizada para melhorar a gestão das cidades.

O termo cidade inteligente (*smart cities*) começa a ser apresentado na literatura quando a inclusão de tecnologias computacionais e de internet à infraestrutura da cidade começa a ser percebida como um potencial para apoiar a gestão de diferentes dimensões da vida em sociedade (CARAGLIU et al, 2011) (GUAN 2012) (ETEZADZADEH, 2016). Dentre várias definições para cidades inteligentes, destaca-se a visão de investimento em capital humano e social, aplicações inteligentes no sistema viário, participação social na gestão municipal, utilização dos recursos tecnológicos (Tecnologia da Informação e da Comunicação) para monitoramento e tomada de decisões.

Lemos (2013) nos contempla com uma definição mais pragmática sobre o contexto de cidade inteligente:

Cidade inteligente refere-se a processos informatizados sensíveis ao contexto, lidando com um gigantesco volume de dados (Big Data), redes em nuvens e comunicação autônoma entre diversos objetos (Internet das Coisas). Inteligente aqui é sinônimo de uma cidade na qual tudo é sensível ao ambiente e produz, consome e distribui um grande número de informações em tempo real (LEMOS, 2013. p.48)

E Caragliu e outros (2011) complementam com uma visão mais humana sobre os processos que fazem uma cidade inteligente, não deixando de lado a tecnologia, forte aliada em todos os segmentos que envolvem este novo conceito de cidade.

A city to be smart when investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communication infrastructure fuel sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise management of natural resources, through participatory governance (CARAGLIU et al. 2011)

Deste modo, é possível perceber que o conceito de cidades inteligentes abrange diferentes dimensões da vida e da gestão de uma cidade. A figura 1 apresenta de forma esquemática características esperadas, como vida inteligente e governo inteligente, e seus desdobramentos, desmistificando o imaginário de senso comum que basta a existência de uma infraestrutura tecnológica para atingir esta denominação, demonstrando a implicação da necessidade de uma visão mais holística, mais integrada das diversas dimensões sociais.

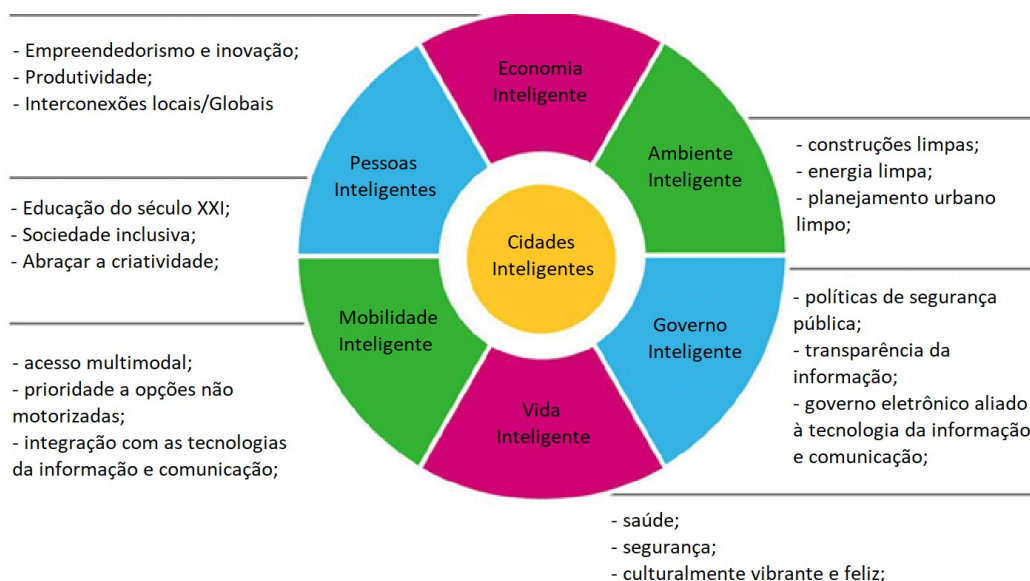


Figura 2 - Características de uma cidade inteligente. **Fonte:** Adaptado de Puri et al, 2018.

O engajamento entre os órgãos governamentais e os munícipes vai ao encontro de um dos princípios das cidades inteligentes: a interconexão entre as pessoas, estruturas e negócios. *Em outras palavras, a "cidade conectando a infraestrutura física, a infraestrutura de TI, a infraestrutura social, e a infraestrutura de negócios alavanca a inteligência coletiva da cidade."*(HARRISON et al. 2010)⁴ Nesse sentido, há mesmo a visão de que se deve evoluir para uma gestão governamental inteligente e integrada (ou *Smart Government*). Na visão de Cunha e outros (2016):

Para alcançar esse governo inteligente, as cidades contam com diferentes sistemas e aplicações tecnológicas, entre os quais, a gestão digital para a conservação e valorização do patrimônio histórico e cultural e a implementação de formatos abertos e interoperáveis para a comunicação municipal com o objetivo de fomentar a transparência da gestão e a comunicação mais direta com os cidadãos. A criação de plataformas integradoras de todos os produtos e serviços de smart city para seu monitoramento, gestão e exploração é outra forma de otimizar e unificar a gestão dos diferentes âmbitos da cidade. (CUNHA et al, 2016, p.32)

Considerando que a mídia nacional tradicional vem apresentando exemplos de cidades inteligentes (Estadão 2022) em grandes cidades, geralmente capitais, pode haver a sensação que não são todas as cidades que podem ser enquadradas como smart cities. Mas, não só nas grandes cidades, mas também nas menores, a proximidade entre as pessoas permite uma dinâmica mais intensa. Onde todos os tipos de troca são permitidos, todos crescem juntos, e podem inclusive facilitar a adoção de mudanças necessárias para avançar neste contexto.

La proximidad es la principal causante de las formas, condiciones y frecuencias de los intercambios materiales y simbólicos y de todo tipo de relaciones al interior de las ciudades pequeñas. Por ella la ciudad posee una dinámica más intensa, más compleja y más eficaz en muchos aspectos o asuntos que en ciudades grandes, sin que esto sea tampoco una regla inexorable. (SCHULMAISTER, 2008)

Proporcionar caminhos para que essa interconexão aconteça, de fato, é fundamental. Viver no coletivo, de forma saudável diante dos desafios que a vida moderna nos impõe, implicará certamente em aplicar os conceitos das

4 Do original: "A city connecting the physical infrastructure, the IT infrastructure, the social infrastructure, and the business infrastructure to leverage the collective intelligence of the city" (HARRISON et al. 2010, p.2)

idades inteligentes no cotidiano das famílias. Mas, mais do que isso, é fazer com que elas participem do processo de construção de uma cidade inteligente mostrando a todos o quão benéfico é viver melhor. Como nos indica Guan (2012), uma cidade inteligente é preparada para prover condições para uma comunidade saudável e feliz sob condições desafiadoras que as tendências global, ambiental, econômica e social podem trazer ⁵.

Shulmaister (2008) corrobora a importância em aproximar as pessoas e suas culturas: de que modo a gestão sociocultural pode transformar não apenas as formas de interconexões e seus sentidos, mas também as atitudes que estão na base delas⁶.

Antes de falarmos sobre políticas e gestão pública, é conveniente ressaltar uma diferenciação entre política e gestão. Segundo o Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2021), Políticas públicas são um "conjunto de diretrizes e intervenções emanadas do estado, feitas por pessoas físicas e jurídicas, públicas e/ou privadas, com o objetivo de tratar problemas públicos e que requerem, utilizam ou afetam recursos públicos" (p.10). Ainda segundo este documento, precedendo a implantação de uma política pública é preciso pensar a gestão da mesma em diferentes dimensões, isto é, estruturar a governança e a gestão desta "envolve a institucionalização de estruturas de coordenação e coerência, de gestão operacional, de gestão de riscos e controle interno, de monitoramento, avaliação e de accountability" (BRASIL, 2021, p. 22)

Infelizmente, nem sempre políticas públicas para o avanço ordenado das cidades são pensadas pelos gestores, ou com o grau de profundidade e complexidade esperados. Brandão, em seu texto Cidade, Cultura e Políticas Públicas (2010) menciona o descaso dos gestores públicos principalmente na organização dos espaços públicos.

5 Do original: "A smart city, according to ICLEI, is a city that is prepared to provide conditions for a healthy and happy community under the challenging conditions that global, environmental, economic and social trends may bring." (GUAN 2012)

6 Do original: "De modo que la gestión sociocultural puede transformar no sólo las formas de las interacciones y sus sentidos sino también las actitudes que se hallen a la base de las mismas." (SCHULMAISTER, 2008)

Numa cidade cada vez mais condenada pelo poder público a cumprir o papel de uma usina de mercadorias ditas culturais, paisagísticas e ambientais, é difícil discutir os temas cultura e políticas públicas, sem questionar a pretensão de conferir-se ao Estado – seja a Prefeitura, os Governos Estadual e/ou Federal – o poder de exercer sobre Salvador e sua região uma política cultural e de gestão do espaço urbano e dos recursos territoriais e ambientais, a menos que amplamente discutidos com os diferentes segmentos sociais e técnicos da sociedade. (BRANDÃO, 2010, p.39)

Cabe ressaltar ainda que, infelizmente, quando não há participação efetiva dos munícipes para obtenção dos seus anseios, a gestão pública cria descaso com as necessidades pretendidas pela evolução das cidades. Principalmente em pequenas comunidades onde não há representatividade considerável para almejar mudanças.

Muchas veces las pequeñas poblaciones suelen ser consideradas desde varios puntos de vista como poseedoras de condiciones desfavorables para la gestión pública, por ejemplo desde una racionalidad económica en relación con los costos de instalación de infraestructura básica de bienes y servicios en la zona urbanizada, o desde los resultados concretos de la movilización y consumo cultural, o desde los requerimientos de la producción y el consumo de bienes económicos locales, precisados en todos esos casos de una operatividad a escala mayor para reducir costos y obtener tasas de rentabilidad más elevadas. (SCHULMAISTER, 2008)

E, para o avanço ordenado e inteligente das cidades, a tecnologia está à disposição como uma forte aliada no processo:

The use of Smart Computing technologies to make the critical infrastructure components and services of city which include city administration, education, healthcare, public safety, real estate, transportation, and utilities more intelligent, interconnected, and efficient. (WASHBURN et al. 2009)

Giffinger et al (2007) nos apresenta seis dimensões para verificar a inteligência das cidades. Quatro delas são as seguintes:

- economia inteligente - verifica o preparo econômico de uma cidade utilizando como parâmetros a qualidade e o nível empreendedor das empresas instaladas nas cidades;
- população inteligente: a partir de educação, emprego e renda mede o nível de desenvolvimento da população de uma cidade;

- meio ambiente inteligente: leva em conta índices de sustentabilidade como utilização dos recursos naturais, de energia, produção e reciclagem de lixo;
- vida inteligente: leva em conta índices como utilização de espaços públicos (praças, parques), bibliotecas, segurança, cultura, lazer e até índice de homicídios;

Tão importantes quanto estes já apresentados, consideramos primordiais para os objetivos deste artigo:

- governança inteligente: transparência das informações dos órgãos públicos, acesso aos serviços públicos, coleta e tratamento de dados através dos serviços interligados para aplicação inteligente dos recursos públicos;
- mobilidade inteligente: mede a facilidade de mobilidade urbana em todos os sistemas de transporte (carro, ônibus, bicicleta, metrô/trem). Verifica congestionamentos e fluxo de veículos através de sistemas de monitoramento em tempo real e sensores espalhados pelas vias que são capazes de orientar, inclusive, vagas de estacionamento. Verifica e incentiva também o uso de transporte público e sustentável, como por exemplo, a bicicleta.

Estes dois últimos pensamos que merecem destaque e trazemos à discussão de forma integrada. Precisamos da junção destes serviços para proporcionar uma gestão adequada dos bens culturais materiais e também uma vida mais saudável aos munícipes, encaminhando assim uma cidade para ser inteligente.

Os efeitos da poluição do ar também atingem a economia, pela redução da produtividade do trabalho, dos gastos adicionais com a saúde, perdas de produção agrícola e florestal, que acabam refletindo nas indústrias e no comércio. A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) estima que esses custos aumentarão para cerca de 2% do Produto Interno Bruto (PIB) europeu em 2060, levando a uma redução na acumulação de capital e uma desaceleração na produção (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2017, p. 13)

Dados da qualidade do ar na Europa atualizados em 2021, pela mesma agência de referência, encontramos que “a qualidade do ar continua ruim na maior parte do continente europeu” (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2022). Ainda, o estudo da agência aponta que em 2021, 96% da população urbana foi exposta a níveis superiores da recomendação, de partículas finas, ocasionando 238000 mortes prematuras, causadas pela poluição do ar. Diante disso, a Europa vem tomando medidas mais severas em relação à preservação do ecossistema natural, adotando metas, para até 2030, que visam reduzir os impactos da poluição do ar (mortes prematuras) na saúde em mais de 55%, em comparação com 2005 e reduzir a parcela de ecossistemas da UE onde a poluição do ar ameaça a biodiversidade em 25%, em comparação com 2005 (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2022).

Segundo o Art. 1º do Decreto-lei no 25, de 30 de novembro de 1937 (BRASIL, 1937) que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, constitui o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

E sobre a preservação dos bens culturais materiais, patrimônio, podemos mencionar a deterioração deles a partir da poluição gerada pela combustão dos veículos automotores. Um exemplo, é o Taj Mahal, na Índia.

...que está ameaçado de deterioração, em razão da poluição densa ao seu redor, provocada “pela combustão doméstica de combustível, trens e ônibus a diesel e geradores”, conjuntamente com “as fundições, indústrias químicas perigosas e refinaria de Mathura” . Os efeitos perniciosos são verificados tanto no exterior do Taj Mahal – pois, devido à chuva ácida, o mármore branco e brilhante está sendo corroído, dando lugar a uma cor amarelada, com manchas escuras – como em seu interior, atingindo a conservação das “sepulturas originais de Shah Jahan e Mumtaz Mahal” (SUPREMA Corte da Índia, 2013, p. 87- 88).

Diversos trabalhos acadêmicos vêm discutindo o potencial turístico - e sustentável como por exemplo indicam González e Rodríguez (2017) - de incentivar o uso de bicicletas, mas que poderia ser mais bem explorado como uma forma de auxiliar na proteção de patrimônios edificados centenários.

Diante dos avanços e da crescente urbanização, as cidades tornam-se vulneráveis e aceleradoras da rápida alteração climática, dadas as imensas edificações, a redução das áreas verdes, o aumento populacional e suas consequências e, principalmente, a emissão de gases poluentes em larga escala em virtude do expressivo aumento de veículos automotores nas vias, os congestionamentos e a falta de políticas públicas com vistas à mobilidade. No aspecto mobilidade, o desafio é ainda maior, pois muitas cidades que têm suas vias desenhadas há vários anos e ausência de espaço físico para alterações ou expansão, ou até, ocupação por prédios históricos, dificultam o planejamento com vistas à mobilidade inteligente. Esse fato desencadeia um desafio às cidades, para tornarem-se resilientes, ao passo que as edificações existentes possam adaptar-se às mudanças antes mencionadas e as novas, se apropriar de mecanismos tecnológicos para neutralizar os impactos ambientais. Um recente estudo (Salvia et al. 2021; Otto et al. 2021) desencadeou uma pesquisa em 26 cidades de médio porte na Alemanha e percebeu algo que, no Brasil, também é perceptível, bem como em outras regiões do planeta. As cidades mais resilientes, ou, que conseguem propor medidas sustentáveis mais eficientes, são as maiores. Cidades de médio porte e pequenas são mais suscetíveis às dificuldades, principalmente estruturais, para implantar medidas sustentáveis. Percebe-se nesse aspecto um agravante, pois quando situações climáticas, de trânsito ou estruturais são percebidas pelas pessoas nas cidades pequenas, pouco tem a se fazer para uma mudança efetiva deste cenário.

Uma pesquisa feita pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebrap) (CEBRAP, 2018), em parceria com o banco Itaú, mensurou o quanto o uso da bicicleta cotidianamente, em deslocamentos ao trabalho, por exemplo, ao invés do ônibus, pode trazer para três áreas da vida urbana: meio ambiente, saúde e economia. O estudo revelou que haveriam ganhos significativos de produtividade (PIB ter acréscimo de até R\$ 870 milhões), na saúde (economia de 13% ou R\$ 34 milhões por ano no SUS - Sistema Único de Saúde com internações por doenças cardiovasculares e diabetes) e redução da poluição (emissões por CO2 com transporte poderiam ser 18% menores).

A emissão de gases poluentes é forte causador da degradação de construções históricas, como citado acima com o Taj Mahal, e segundo o estudo realizado pelo *The Getty Conservation Institute* (2008), o aquecimento global e o aumento da umidade provocado pela poluição também são causadores da deterioração do patrimônio edificado pois aumentam o risco de infiltrações, impregnação salina e acúmulo de biomassa sobre as superfícies.

Corroborando com o estudo acima, a análise de impacto feito pela Eindhoven University of Technology (2018) sobre o patrimônio cultural em cidades do patrimônio mundial (World Heritage Cities ou WHC) revelou que os fatores externos, como por exemplo de transporte, condições climáticas e lixo (não) reciclado representam 43,85% no índice de degradação do patrimônio.

A discussão que propomos neste trabalho, acerca da redução de veículos automotores nas vias (também) como forma de proteção do patrimônio, ficou evidenciada na recente pandemia da COVID-19. A redução significativa dos veículos nas ruas, consequência das pessoas estarem (mais) em casa, reduziu significativamente a emissão de gases poluentes. Um estudo publicado pela CNN Brasil ⁷ (2020) aponta que no mundo, houve redução de cerca de 7% na emissão de poluentes advindos da combustão. Endossamos que essa foi a maior queda na emissão de poluentes já registrada e ainda, que um quinto da poluição do Planeta advém do transporte terrestre (carros, ônibus e caminhões), segundo a mesma fonte.

3. Discussão

A história das cidades corrobora as necessidades da população e a evolução delas é constante, e necessária. Primeiramente, as cidades necessitavam ficar num local alto e de visibilidade, principalmente para segurança da própria cidade e dos seus membros. Logo mais, com a necessidade de viagens, as vias de trânsito entraram nos planos da arquitetura

⁷ CNN BRASIL. Emissão de poluentes no ar diminuiu 7% por causa da pandemia. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/emissao-de-poluentes-no-ar-diminuiu-7-por-causa-de-pandemia/>.

das cidades e as pontes que inicialmente eram de cunho militar, passaram a ser projetadas já pensando num futuro.

Continuando o avanço das cidades, vários problemas sociais emergem da crescente populacional, e o propósito mais industrial e coletivo necessita aproximar trabalhadores e patrões e tornar menos desgastante os deslocamentos rotineiros. Logo, a visão sustentável das cidades é posta em destaque e vários ajustes nelas são necessários para atender essa demanda. A agricultura e a atividade industrial são postas lado a lado e suas distâncias são encurtadas. A mobilidade urbana é repensada favorecendo o fluxo de mercadorias, de pessoas, expansão ordenada e, inclusive, saneamento.

Porém, a evolução acima descrita não contemplou muitas das áreas necessárias para a expansão ordenada das cidades. Problemas de infraestrutura, saneamento, segurança, (entre outros) e de mobilidade, o qual nos detemos, são um impasse no avanço das cidades.

Temos muitas redes de informação, marketing, política, cultural, desportista (entre outros) que interferem nas nossas vidas. Há dificuldades de vislumbrar perspectivas de mudança, visto que o planejamento urbano visa cada vez mais espaços, principalmente para a mobilidade dita tradicional, por meio de veículos automotores. Estes, por sua vez, além de ocuparem mais espaço nas ruas, trafegam muito além da sua capacidade e geram inúmeros problemas urbanos: congestionamentos, atrasos, stress, acidentes, entre outros. Ainda que o uso de veículos automotores seja necessário para a mobilidade urbana, esse estudo parte da premissa de que a adoção de outros meios de locomoção com menos (ou nula) emissão de gases poluentes podem ajudar a resolver muitos dos problemas contemporâneos das cidades mencionados acima, inclusive a preservação do patrimônio material.

Em uma visão geral, cidade inteligente repercute conceitualmente em melhorar a qualidade de vida das pessoas. Porém, tais definições, repercutirão também em uma mudança sistemática e cultural de muitas famílias. Não é simples mudar um conceito que, muitas vezes, é adotado por questões culturais, como por exemplo, de que o carro é sinônimo de status. Assim, pensamos que a população precisa, de fato, fazer parte desta mudança

sistemática no modo de se locomover e ser protagonista no processo. Sentir-se pertencente a esta mudança gradual será de suma importância para difundir uma nova forma de pensar as cidades, em uma nova etapa da sua história e evolução.

A participação da gestão pública também passa a ser importante neste processo de mudança, pois proporcionar caminhos para que novas formas de se locomover entrem em prática passará pelo aval dos gestores públicos. Pensamos ser uma via de duas mãos, pois da necessidade de novas formas de locomover irãosurgir novas vias. Caso não seja essa uma necessidade da população, a gestão pública não dará a devida atenção à demanda. Então, a participação do governo é fundamental para transformar a cidade em inteligente. Pensar políticas públicas que trazem benefícios à (saúde da) população (e das cidades) e engajar os munícipes nestas decisões são primordiais para todos fazerem parte do processo e serem co-responsáveis pelo desenvolvimento sustentável das cidades do século XXI.

Para tanto, é de suma importância (também) a utilização dos recursos tecnológicos que estão à disposição para tornar inteligente uma cidade, interconectando e integrando seus mais diversos setores, a gestão municipal e conseqüentemente as pessoas, tendo em vista o encurtamento das distâncias entre todos a fim de aproximá-los.

Tão importante quanto a mobilidade urbana e a minimização dos problemas advindos da sua evolução, é importante ressaltar que fazer uma cidade inteligente não significa torná-la inteligente. Mas sim, fazê-la para que as pessoas usufruam dos seus recursos. Salientamos aqui dois vieses já citados acima e que nos preocupam. Através da gestão inteligente alcançamos a mobilidade inteligente. Já através da mobilidade inteligente, melhoramos as condições de vida e saúde da população, bem como, com a redução dos índices de poluição. Endossamos aqui outro aspecto que precisa ser imediatamente pensado e que é possível de ser alcançado com a mobilidade inteligente quando posta em prática: a preservação dos bens culturais materiais das cidades. Sobre saúde, parece ser corriqueiro mencionar, mas: sem congestionamentos, com melhores condições de trafegabilidade, com redução

dos índices de poluição, com redução do uso dos sistemas de saúde, com redução de gastos pessoais, com maior produção individual e coletiva no setor comercial/industrial, entre outros, alcançamos o bem estar coletivo.

Tanto a questão do bem estar social quanto a preservação do patrimônio público poderão ser encaminhados através de diversas ações, dentre as quais se destaca o uso da bicicleta para se locomover e percorrer, de forma segura, pequenas distâncias cotidianas e urbanas, onde concentram-se a maior parte dos bens patrimoniais, ou até caminhos mais distantes. Reduzir o fluxo de veículos a combustão nas vias repercute diretamente na saúde populacional e na preservação do patrimônio material dada a redução significativa nos índices de poluição que veículos de propulsão humana, ou até elétrica, produzem.

Ainda, como o espaço físico ocupado pela bicicleta é muito inferior ao espaço dos veículos automotores, destacamos que não é necessária a destruição de nenhum bem material para viabilizar o tráfego delas. Do contrário, construir mais vias para o aumentar o trânsito/fluxo de veículos automotores poderá ocasionar a destruição de bens materiais. As vias já existem e, viabilizá-las para o uso seguro da bicicleta como meio de transporte ao invés do veículo automotor, é papel da gestão pública com a governança inteligente acima mencionada, mas, a participação na construção desses fatores é mútua. Precisa-se da participação da gestão pública visto que temos uma “via de duas mãos”. Tornar uma cidade inteligente para ninguém usufruir não faz o menor sentido, considerando a infinidade de desafios que fazem parte deste processo. Assim, é primordial a participação da comunidade não só na construção da cidade inteligente, mas também na participação nos recursos resultantes deste trabalho.

4. Considerações finais

A ascensão das cidades inteligentes, mais especificamente da mobilidade inteligente, tende a ser um modelo viável e sustentável para organizar e planejar o crescimento das cidades. A literatura reporta que o expressivo crescimento da população urbana desencadeia uma série de

situações negativas, que muitas vezes impedem, inclusive, o avanço ordenado das cidades. Aliar TICs e infraestrutura de internet para auxiliar a buscar soluções para as áreas urbanas vem sendo o caminho para idealizar o contexto de cidades inteligentes (*smart cities*). É possível concluirmos que há benefícios em transformar uma cidade em inteligente, porém, é imprescindível salientarmos que na maioria das vezes a população é mera coadjuvante e pouco participa do processo de elaboração das cidades inteligentes. Muito se concentra na gestão pública e no que ela oferece para uma cidade se tornar inteligente. Neste caso, pensamos que a participação mais efetiva da população, além de fornecedores de dados, seja de grande valia para que, de fato, as cidades sejam feitas para quem vive nelas. Entendemos que os problemas advindos da evolução das cidades podem ser mitigados, ou mesmo sanados, se a ciência e a tecnologia fizerem parte desta evolução. O crescimento desorganizado das cidades, os problemas de mobilidade urbana, alto consumo de matérias primas, por exemplo, podem ser amparados pelo correto e organizado uso dos dados gerados pela própria cidade. O uso mais racional dos recursos naturais, humanos e tecnológicos, oferecendo sustentabilidade à vida nessas comunidades, perpassa pelo uso das tecnologias de informação e comunicação. Ainda, dados os inúmeros problemas sociais gerados pela urbanização desenfreada, é necessário sim um planejamento, mas várias ações podem ser imediatas para que a população possa sentir os benefícios advindos da mobilidade inteligente e, estas ações imediatas, desencadear outras a longo prazo já com a participação da comunidade. Não se pode ignorar a tecnologia quando esta está presente no nosso cotidiano e no universo globalizado, no qual estamos inseridos. Logo, se a gestão pública utilizar uma solução que considere e minere os dados gerados pelas pessoas, certamente serão mais assertivos nas suas tomadas de decisões. Através da gestão pública inteligente, melhorar a qualidade de vida das pessoas e reduzir os problemas oriundos da evolução, trará benefícios coletivos e encaminhará as cidades para um novo conceito, já do século XXI e, certamente desencadeará novos estudos acerca deste tema. Trabalhos futuros são necessários, uma vez que a mobilidade é um dos segmentos críticos para

o avanço ordenado das cidades. Estudos mais aprofundados podem ser realizados comparando as diferentes soluções propostas assim como analisar como essas diferentes soluções, muitas delas advindas dos conceitos de cidades resilientes, poderão ser pensadas e adaptadas para as nossas realidades locais, dos mais diferentes “tipos” de cidades, sejam elas urbanas, industriais, comerciais, históricas, universitárias, grandes, pequenas, populosas... Ainda, há de se pensar alternativas resilientes para a redução de veículos automotores nas vias.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Referências

ANSAY, Pierre e SCHOONBRODT, René (orgs.). **Penser la ville: choix des textes philosophiques**. Bruxelas, Archives d’Architecture Moderne. 1989.

BRANDÃO, Maria de Azevedo. Cidade, Cultura e Políticas Públicas. In RUBIM, Antônio Albino Canelas e ROCHA, Renata. (orgs). **Políticas culturais para as cidades**. Salvador. EDUFBA, 2010

BRASIL. **Decreto-Lei nº25, de 30 de novembro de 1937** – Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0025.htm. Acesso em: 02 de Dezembro de 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Política pública em dez passos / Tribunal de Contas da União**. – Brasília: Secretaria-Geral de Controle Externo (Segecex); Secretaria de Orientação, Métodos, Informações e Inteligência para o CE e o Combate à Corrupção (Soma), 2021. Disponível em https://portal.tcu.gov.br/data/files/1E/D0/D4/DF/12F99710D5C6CE87F18818A8/Politica%20Publica%20em%20Dez%20Passos_web.pdf. Acesso em: 28 de novembro de 2022.

CARAGLIU, Andrea, DEL BO, Chiara, and NIJKAMP, Peter. **Smart cities in europe**. Journal of urban technology, v. 18, n. 2, p. 65–82. 2011.

CEBRAP - Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, ITAÚ. **O impacto Social do Uso da Bicicleta em São Paulo**. 2018. Disponível em

<https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/impacto-social-do-uso-da-bicicleta-em-sao-paulo.pdf>. Acesso em 02 de Dezembro de 2022.

CUNHA, Maria Alexandra; PRZEYBILOVICZ, Erico; MACAYA, Javiera Fernanda Medina; BURGOS, Fernando. **Smart cities: transformação digital de cidades**. São Paulo : Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016. Disponível em <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18386>. Acesso em 28 novembro de 2022.

EINDHOVEN University of Technology. Impacts of Common Urban Development **Factors on Cultural Conservation in World Heritage Cities: An Indicators-Based Analysis**. 2018. Disponível em <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/3/853/htm>. Acesso em 02 de Dezembro de 2022.

ESTADÃO Imóveis. **As Cidades mais Inteligentes do Brasil**. 2022. Disponível em <https://imoveis.estadao.com.br/cidades-inteligentes/as-cidades-mais-inteligentes-do-brasil/>. Acesso em Dezembro de 2022.

ETEZADZADEH, Chirine. **Smart city – future City?** Springer Vieweg, 2016 (E-book).

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Air quality in Europe – 2017 report. Luxembourg: **Publications Office of the European Union**, 2017 (n.13). Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>. Acesso em: 14 de outubro de 2020.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Air quality in Europe – 2022 report**. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>; Acesso em 02 de Dezembro de 2022.

GONZÁLEZ, David Bañuelos. RODRÍGUEZ, María de Lourdes Hernández. Sustentabilidad y Autogestión Viajan en Bicicleta. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, Sept. 2017. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/319728550_SUSTENTABILIDAD_Y_AUTOGESTION_VIAJAN_EN_BICICLETA. Acesso em 02 de Dezembro de 2022.

GIFFINGER, Rudolf., FERTNER, Christian., KRAMAR, Hans., KALASEK, Robert., PICHLER-MILANOVIC, Natasa., and MEIJERS, Evert. **Smart cities-ranking of european medium-sized cities**. Technical report, Vienna University of Technology.2007. Disponível em http://curis.ku.dk/ws/files/37640170/smart_cities_final_report.pdf. Acesso em 02 de Dezembro de 2022.

GUAN, Lilia. Smart steps to a better city [online]. **Government News**, Vol. 32, No. 2, May 2012: 24-27. Disponível em:

<https://search.informit.com.au/documentSummary;dn=521507841779512;res=ELBUS>. Acesso em 14 de outubro de 2022.

HARRISON, Colin *et al.*, Foundations for Smarter Cities, in **IBM Journal of Research and Development**, vol. 54, no. 4, pp. 1-16, July-Aug. 2010. Disponível em <https://doi.org/10.1147/JRD.2010.2048257> Acesso em 01 de dezembro de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População Rural e Urbana**. Disponível em <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Acesso em: 01 novembro de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do Brasil**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 27 Outubro de 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html>. Acesso em 27 de Outubro de 2022.

LEMOS, A. **Cidades Inteligentes**., FGV Executivo, v. 12, n. 2., julho/dezembro. São Paulo: FGV-EAESP., pp. 46-49, 2013.

PURI, Manish ; DU, Xu; VARDE,, Aparna S.; MELO, Gerard de. **Mapping Ordinances and Tweets using Smart City Characteristics to Aid Opinion Mining**. In *WWW '18 Companion: The 2018 Web Conference Companion, April 23–27, 2018 (WWW '18 Companion), Lyon, France*. ACM, New York, NY, USA. Disponível em <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3184558.3191632>. Acesso em Novembro de 2022.

Salvia, M., D. Reckien, F. Pietrapertosa, P. Eckersley, N. Spyridaki, A. Krook-Riekkola, ... O. Heidrich. 2021. Will Climate Mitigation Ambitions Lead to Carbon Neutrality? An Analysis of the Local-Level Plans of 327 Cities in the EU. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.135: 110253. doi:10.1016/j.rser.2020.110253.

SCHULMAISTER, Carlos. **La gestión sociocultural en ciudades pequeñas**. 2008. Disponível em https://cafedelasciudades.com.ar/cultura_74.htm . Acesso em 15 de Outubro de 2022.

SUPREMA Corte da Índia – **O processo de preservação do Taj Mahal. Juízes Kuldip Singh e Faizan Uddin**. Traduzido por Sandra Almeida Passos de Freitas e Vladimir Passos de Freitas. Revista Magister de direito ambiental e urbanístico, Porto Alegre, v. 49, p. 86 – 120, ago./set. 2013.

THE Getty Conservation Institute / The Natural Resources Defense Council. **Climate Change and Preserving Cultural Heritage in the 21st Century**. The

Getty Conservation Institute, 2008. Impactos do aquecimento global sobre o patrimônio histórico e cultural. Disponível em https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/videos/public_lecture_videos_audio/climate_change.html. Acesso em 26 de novembro de 2022.

United Nations. Urban and Rural Areas 2009. **New York: Department of Economic and Social Affairs, Population Division**, 2010. Disponível em <https://digitallibrary.un.org/record/692093>. Acesso em 01 de dezembro de 2022.

UNITED Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.. **World urbanization prospects: The 2014 revision (ST/ESA/SER.A/366)**, 2015. Disponível em <http://esa.un.org/unpd/wup/FinalReport/WUP2014-Report.pdf>. Acesso em 24 de novembro de 2022.

WASHBURN, Doug., SINDHU, Usman., BALAOURAS, Stephanie., DINES, Rachel A., HAYES, Nick., NELSON, Lauren E. **Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives: Defining the Smart City, its Drivers, and the Role of the CIO**. Cambridge: Forrester Research, 2010. Disponível em https://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/forr_help_cios_und_smart_city_initiatives.pdf. Acesso em 24 de novembro de 2022.