

FGV EAESP

CEAPG
Centro de Estudos
em Administração
Pública e Governo

Smart Cities

Transformação digital de cidades



Em colaboração com:

Telefónica | vivo

Cunha, Maria Alexandra.

Smart cities [recurso eletrônico] : transformação digital de cidades / Maria Alexandra Cunha, Erico Przeybilowicz, Javiera Fernanda Medina Macaya e Fernando Burgos. - São Paulo : Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016.

161 p.

ISBN: 978-85-87426-29-1

1. Planejamento urbano. 2. Urbanização. 3. Inovações tecnológicas. 4. Administração pública. I. Przeybilowicz, Erico. II. Macaya, Javiera Fernanda Medina. III. Burgos, Fernando. IV. Título.

CDU 711.4

SMART CITIES: TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE CIDADES

Maria Alexandra Cunha

Erico Przybilovicz

Javiera Fernanda Medina Macaya

Fernando Burgos

1ª edição

São Paulo

Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC

2016



Este estudo foi conduzido pelo Centro de Estudos em Administração Pública e Governo - CEAPG, da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, FGV-EAESP.

Segue metodologia e estudo previamente realizado pelo *Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School*, em Madrid, Espanha

EQUIPE

Coordenação de pesquisa:

Maria Alexandra Cunha
Erico Przybilovicz
Javiera Fernanda Medina Macaya
Fernando Burgos

Revisor de conteúdo:

Eduardo Diniz

Assistentes de pesquisa:

Anny Karine de Medeiros
Arthur Goerck
Artur Cesar Sartori Lopes
Brauner Geraldo Cruz Junior
Bruno Martinelli Casulli
Daniel Gonçalves Lopes
João Akio Ribeiro Yamaguchi
Juliana Crelier Azevedo
Maurício Brilhante de Mendonça
Paulo Frederico Paganini Oliveira Junior
Rafael Oliveira Leite
Renata Cherém de Araújo Pereira
Stefania Lapolla Cantoni
Vinícius Elias de Souza
Vitor Knöbl Moneo Chaves

Coordenação administrativa:

Fabiana Paschoal Sanches de Moura

COMITÊ EDITORIAL

Pablo Ernesto F Larrieux
Ana Casilda Andrés Alonso
Andrés Vegas Aneiros

Índice

PRÓLOGOS	p. 8
RESUMO EXECUTIVO	p. 10
EXECUTIVE SUMMARY	p. 12
O DECÁLOGO DA SMART CITY	p. 14
SOBRE A ESTRUTURA DO LIVRO	p. 16
1. SMART CITIES: O ENCONTRO DE DUAS TENDÊNCIAS	p. 18
A urbanização	p. 20
A revolução digital	p. 24
A resposta das cidades: as <i>smart cities</i>	p. 28
Tendências e perspectivas	p. 33
2. BRASIL: SMART CITY PARA SUPERAÇÃO DE ANTIGOS E NOVOS DESAFIOS	p. 39
Quem é o cidadão brasileiro?	p. 39
A urbanização no Brasil	p. 41
Iniciativas <i>smart</i> : diferentes focos, um mesmo objetivo	p. 44
3. A VISÃO DO CIDADÃO	p. 47
<i>Smart city</i> : percepções do cidadão brasileiro	p. 47
A expectativa <i>smart</i>	p. 54
As áreas da <i>smart city</i> na visão do cidadão	p. 65
Segmentos de cidadãos em relação à expectativa <i>smart</i>	p. 78
4. SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS: UMA VISÃO POR TEMA	p. 80
Segurança	p. 81
Sanidade e Saúde	p. 83
Educação	p. 85
Meio ambiente	p. 86
Mobilidade	p. 88
Economia	p. 89
Governo Municipal	p. 90
Habitação	p. 91
Gênero	p. 93

5. O ROTEIRO DA SMART CITY: DA ESTRATÉGIA À IMPLEMENTAÇÃO	p. 94
Modelo de evolução	p. 95
Áreas de trabalho: requisitos para avançar	p. 98
Liderança e modelo de governança	p. 99
Estratégia e visão de cidade	p. 101
Modelo legal e regulatório	p. 107
Modelo tecnológico	p. 110
Modelos de financiamento	p. 115
Modelos de negócios sustentáveis	p. 119
O decálogo da <i>smart city</i>	p. 123
APÊNDICES	p. 125
<i>Smart cases</i> : experiências internacionais	
Iniciativas brasileiras de articulação sobre <i>smart city</i>	p. 142
Procedimentos metodológicos do estudo	p. 143
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES	p. 146
LISTA DE FIGURAS	p. 148
REFERÊNCIAS	p. 150
AGRADECIMENTOS	p. 156

Prólogos



Com este trabalho de investigação aplicada, queremos contribuir para acelerar a modernização das cidades, como componente de especial relevância no ecossistema de desenvolvimento econômico, social e cultural da nossa sociedade.

Há uns meses propusemos à Fundação Getúlio Vargas a realização de um estudo que estimulasse a clarificação das ideias sobre a digitalização das cidades no Brasil. Um trabalho no qual especialistas de diferentes setores da sociedade e os próprios

cidadãos contribuísem para a definição de prioridades, modelos de negócios necessários para a sustentabilidade das iniciativas, identificação de habilitadores e barreiras, com o fim de desenvolver um estudo de referência para o futuro. Um exercício de compartilhamento de conhecimento com a sociedade.

O momento atual é importante porque, enquanto os clientes e os cidadãos já mudaram a sua forma de viver, comprar, compartilhar informação, desfrutar novos serviços graças à tecnologia, à mobilidade e à revolução digital, um âmbito tão importante como a cidade ainda está no início dessa transformação. O setor público e privado - em modelos de colaboração estreitos - devem enfrentar esse desafio com urgência.

Nesse sentido, a Telefónica como Digital Telco quer participar deste processo de transformação digital, pondo o melhor da tecnologia à disposição das cidades, dos consumidores, dos cidadãos, dos empreendedores, das empresas e das administrações públicas. Isso permite que cada um no seu âmbito possa capturar todas as oportunidades que lhe são oferecidas e compartilhar conhecimento, experiências e pontos de vista referentes ao desafio que começa agora - a transformação digital da cidade -, alguns anos depois da transformação digital dos cidadãos.

É na cidade, principal motor da economia atual (já que 80% do PIB mundial é gerado ali), que todos os agentes envolvidos no processo de digitalização, especialmente a administração pública, encontram um espaço para potencializar as capacidades, promover e acelerar diversas oportunidades de negócio, melhorar as relações e descobrir uma nova forma de viver.

Muitas são as frentes abertas na transformação das cidades, que são abordadas a partir de diferentes pontos de vista neste trabalho: modelo de organização do setor público, processos de pessoas e cultura organizacional, modelos de IoT e plataformas, novos modelos de negócio colaborativos, acordos legais etc. A partir de todas essas perspectivas, quer-se encontrar uma forma de avançar rapidamente na conversão das nossas cidades em cidades inteligentes e acelerar o processo de execução dos projetos com modelos de negócio sustentáveis, sem esquecer a opinião do cidadão. A cidade inteligente deve oferecer aos seus moradores uma melhor qualidade de vida e um modo mais adequado para que possam desfrutá-la.

É preciso destacar o excelente trabalho que as diferentes instituições estão realizando - governos federais e estaduais, prefeituras e órgãos de administração direta e indireta, empresas públicas de tecnologia, centros de pesquisa, universidades e outras instituições e associações - para posicionar o Brasil como referência no mundo das *smart cities*.

Do nosso ponto de vista, o mercado está maduro, existe a liderança da administração, a tecnologia está disponível, as empresas e os cidadãos estão se adaptando à revolução digital e agora é o momento de acelerar e elevar as cidades ao nível que os seus cidadãos merecem.

Muito obrigada!

Marieta Rivero Bermejo

Diretora Geral Adjunta ao Diretor Geral Comercial e Digital da Telefónica



As cidades, no mundo inteiro, enfrentam o desafio da concentração urbana. No Brasil, a pressão sobre as cidades assume contornos ainda mais intensos já que, desde a Constituição de 1988, as prefeituras são compelidas a ampliar a oferta e a abrangência dos serviços públicos nas áreas de saúde, educação, assistência social, mobilidade e,

mais recentemente, na segurança pública, pela transferência destes encargos dos outros níveis de governo.

Os orçamentos municipais não conseguem fazer frente à elevação dos custos. Por um lado, o repasse dos recursos não tem sido correspondente à transferência de responsabilidades na prestação de serviços. Por outro, há problemas relacionados à forma como a administração está organizada, tanto em termos de estrutura como de quantidade e capacitação dos recursos humanos. Observa-se ainda um baixo nível de agregação das tecnologias da informação e comunicação - TIC aos processos e serviços, pois os gestores públicos não as percebem como estratégicas para a Administração. Num cenário econômico desfavorável, estas dificuldades podem configurar barreiras insuperáveis para algumas cidades, apontando para uma situação de quase inviabilidade.

É necessário discutir o pacto federativo no Brasil, em termos que equilibrem as necessidades de investimento e custeio e o acesso aos recursos financeiros. Ao mesmo tempo, propor novas formas de organização para as administrações municipais, mais horizontais, mais integradas, mais abertas à participação da sociedade; e novos processos de trabalho. Neste cenário, as TIC podem desempenhar importante papel na viabilização dessas transformações.

Este trabalho, desenvolvido pelo Centro em Estudos em Administração Pública e Governo da FGV/EAESP, oferece novas propostas para os nossos municípios, na construção de cidades mais acolhedoras e inclusivas. O trabalho foi enriquecido ao incorporar a visão do cidadão, foco central da *smart city*, e contribui para um processo de transformação mais consistente, ao destacar que as tecnologias são importantes, mas há muitos outros elementos essenciais. Evidencia o papel de liderança dos prefeitos, o comprometimento de outros atores, da sociedade organizada, do setor produtivo, da academia, como forma de assegurar a evolução contínua, a governança e a sustentabilidade, para além da gestão de um prefeito.

Buscamos construir cidades que ofereçam serviços de qualidade, que reconheçam o cidadão como ser único, complexo, dotado de necessidades e de direitos, que incorporem tecnologia para atuar de forma mais inteligente, ampliando a participação da sociedade, criando mecanismos de governança ampliada sob a liderança da Administração mas com o comprometimento do cidadão participante. Este livro é um instrumento de apoio e referência para profissionais e gestores públicos nessa caminhada

Paulo Roberto de Mello Miranda

Secretário de Informação e Tecnologia de Curitiba



A palavra *smart*, deixando de lado seu uso em relação a feridos, dores e sofrimento, é normalmente encontrada no cotidiano da língua inglesa em duas formas. A primeira é uma expressão usada ao se apreciar uma solução ou ação que, com efetividade e certa rapidez, demonstra um bom uso da inteligência individual ou coletiva.

Pode-se chamar esse eixo de sentido como *being smart*. Em contraste, há outro eixo de sentido que se refere à apreciação visual, isto é, de se estar bem vestido, dos sinais externos associados à elegância, denominado *looking smart*. Muitas vezes, o segundo é associado a símbolos, grifes e outros elementos que seguem a noção de elegância enquanto referência de recursos financeiros. (Sabe-se que isso não é necessariamente verdade e que há muitas maneiras de *look smart* sem a necessidade de usar muitos recursos financeiros).

A função de uma metáfora é estimular a reflexão, e fixar as duas ideias citadas ajude, talvez, a compreender o desafio que a busca por *smart cities* no Brasil ou em qualquer outro país representa. Deve-se recorrer ao segundo sentido para cidades que utilizam tecnologias avançadas, visualmente destacadas pela sua elegância e cujos sistemas e equipamentos são caros? Ou deve-se buscar o primeiro, cidades onde atores públicos, privados e não governamentais agem juntos, com efetividade e rapidez, com talento e inteligência para responder aos problemas enfrentados no dia a dia?

O desafio proposto pela Telefônica segue o primeiro eixo de sentido, que é - por mais de 20 anos - a orientação do Centro de Estudos em Administração Pública e Governo da Fundação Getúlio Vargas. Além disso, conforme este texto demonstra, é a linha que os entrevistados e as entrevistadas seguem, mesmo quando não utilizam a expressão *smart city*.

A intenção é aprender com as cidades que são capazes de usar a competência disponível e as possibilidades tecnológicas para resolver com rapidez e efetividade os problemas que enfrentam; problemas estes frequentemente atravessados por questões de desigualdade, vulnerabilidade e equidade. Pode acontecer que as soluções *smart* por dentro sejam também *smart* por fora; mas muitas vezes são simplesmente soluções *smart* que combinam tecnologias avançadas e intermediárias de maneira inteligente e eficaz, contribuindo para a redução das desigualdades e, talvez, para a redefinição das nossas ideias sobre elegância pública e cívica.

Peter Spink -

Professor Titular do Departamento de Gestão Pública da FGV EAESP

Resumo executivo

O século XXI é, e continuará sendo, o século das cidades. O crescente processo de urbanização levou mais da metade da população mundial a viver em cidades, centros de influência econômica e social. Em paralelo, a revolução digital está criando uma sociedade hiperconectada e colaborativa, transformando as relações entre os cidadãos. Na confluência dessas duas tendências globais surgem as *smart cities*.

O que é uma *smart city*? Para responder esta pergunta, entrevistamos 83 profissionais imersos na realidade das cidades brasileiras (prefeitos, secretários, subsecretários, presidentes e diretores de empresas públicas e privadas, coordenadores e técnicos municipais, professores universitários) em 15 cidades. Também questionamos 1.664 cidadãos em 14 cidades, e suas respostas fazem parte desta pesquisa. Internacionalmente, ouvimos 37 especialistas no tema.

É difícil chegar a um único conceito para descrever uma *smart city*. Pode-se dizer, entretanto, que uma cidade inteligente é aquela que supera os desafios do passado e conquista o futuro, utilizando a tecnologia como um meio para prestar de forma mais eficiente os serviços urbanos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Nas cidades visitadas encontramos diversas iniciativas que de alguma forma podem ser descritas como *smart*. Enquanto algumas são de implantação relativamente simples, outras demandam um complexo esforço de articulação entre setor público, privado e cidadãos: requalificação de áreas urbanas, iluminação e semaforização inteligente, incentivos ao desenvolvimento da economia criativa, espaços de *coworking* e ações de incentivo a *startups*, participação eletrônica, dados abertos, modernização administrativa, Centros de Controle de Operações (CCO), monitoramento ambiental, *big data*, uso de dados de celulares para políticas públicas, bicicleta pública, estrutura para carros elétricos, e muitas outras.

Todas essas experiências atualmente em funcionamento representam apenas o começo de um novo conceito. As *smart cities* devem ter grande impacto no futuro da gestão municipal e na vida dos cidadãos. Cidades brasileiras convivem com desafios históricos de segurança, saúde, educação, saneamento básico, habitação e desigualdade social. Para construir uma *smart city*, será necessário pensar em soluções que resolvam esses problemas ao mesmo tempo que se enfrentem os novos desafios e a dinâmica das cidades modernas, como mobilidade, sustentabilidade e sociodiversidade, rumo a um futuro com maior qualidade de vida para os que nelas vivem.

A incorporação de tecnologia no governo municipal não é uma novidade. Entretanto, falta uma visão horizontal e intersetorial na gestão das cidades para facilitar a sinergia entre diferentes áreas de políticas públicas e propiciar a colaboração do cidadão na construção da *smart city*.

O conceito de *smart city* ainda é pouco conhecido do cidadão brasileiro. Ao ser indagado, porém, sobre o tema, expressa o desejo de que a *smart city* contribua para melhorar a qualidade de vida e os serviços públicos. Espera também que ajude a minimizar o impacto negativo sobre o meio ambiente e aumentar a transparência da gestão municipal. Em geral, os cidadãos associam o conceito a uma tecnologia para criar uma cidade eficiente, funcional e inovadora. Acreditam, no entanto, que estão longe dessas expectativas e apenas 21% deles consideram a cidade em que vivem, de alguma forma, inteligente.

Os cidadãos também esperam que a administração pública, principalmente a local, lidere a construção da *smart city*.

Para os cidadãos entrevistados, segurança, saúde e educação devem ser prioridade nos projetos. Na construção da *smart city*, a gestão municipal precisa estar atenta às demandas que surgem nessas áreas. À segurança é atribuída a maior importância e também é com ela que os cidadãos estão menos satisfeitos. A mobilidade e o meio ambiente ocupam uma posição intermediária. Na sua escala de interesse, os aspectos menos valorizados são a economia e a gestão municipal.

O estágio de evolução de cada cidade difere em função do seu ponto de partida e das demandas da cidadania local. Ainda assim, podem-se destacar quatro estágios de evolução rumo à implantação de uma *smart city*:

- A fase **vertical**, na qual se aplica tecnologia aos serviços urbanos para melhorar sua gestão.
- Uma fase subsequente, **horizontal**, em que se desenvolve uma plataforma de gestão transversal dos diferentes serviços.
- No estágio **conectado**, os diversos serviços verticais interconectam-se e começam a operar em uma plataforma de gestão.
- Finalmente, uma fase **inteligente**, em que se gerencia a cidade de forma integrada e em tempo real, e se oferece informação e serviços de alto valor agregado a cidadãos e empresas. Baseia-se na inteligência compartilhada por todos os atores da cidade, sendo a plataforma da cidade um facilitador das soluções colaborativas.

Para avançar nos estágios de *smart city*, as cidades precisam superar diferentes barreiras. Cada uma terá seu próprio rol de desafios, em função de sua identidade, história, geografia e cultura. Mas pode-se identificar um conjunto de problemas comuns. Os especialistas apontam seis frentes de trabalho para passar da estratégia à execução:

- 1. Assegurar uma liderança clara e uma gestão com capacidade de execução e com visão transversal das ações definidas.** Os especialistas concordam na liderança essencial do prefeito, que define a agenda e aloca recursos. Também é preciso promover uma gestão mais transversal que facilite as sinergias entre serviços, e uma governança ancorada na sociedade, que se sustente para além do tempo de uma gestão municipal.
- 2. Ter uma visão compartilhada e consensual de cidade e um plano de ação de longo prazo.** Dificilmente a cidade se transforma no prazo do mandato de um prefeito. É necessário buscar consenso numa visão de longo prazo que permita ultrapassar barreiras que, no curto prazo, podem parecer insuperáveis (como o investimento em infraestrutura). O cidadão sempre deve estar no centro, colaborando e participando.
- 3. Estabelecer um novo modelo de relações entre administração pública e empresas,** amparado em um marco legal aumentado ou modificado que facilite a integração dos serviços, o desenvolvimento de formas de relacionamento de longo prazo, bem como a incorporação de “pagamento por serviço” baseado em métricas de resultados, indo além do modelo atual em que se compromete um volume fixo de recursos para a prestação de cada serviço.
- 4. Incorporar uma solução tecnológica aberta e padronizada, horizontal, interoperável e com escalabilidade.** A flexibilidade é condição *sine qua non* para integrar os sistemas setoriais em uma plataforma de gestão da cidade, que aporte inteligência e seja capaz de dinamizar a relação com cidadãos e empresas.
- 5. Promover modelos de financiamento com participação privada.** Busca-se um avanço mais rápido na melhoria dos serviços e incorporação de capacidades e conhecimentos que os municípios podem não possuir.

6. Desenvolver modelos de negócios sustentáveis e com retorno para todos os agentes envolvidos. A captura dos benefícios de uma *smart city* requer que os diferentes serviços que a formam se mantenham ao longo do tempo. As plataformas de *smart city* geram informações valiosas que permitem a evolução dos modelos de negócios em duas direções:

- Melhorar a gestão da cidade em relação aos serviços gerenciados com base em indicadores de utilização, sendo estes de qualidade ou de economia de recursos, para maior eficiência e retorno sobre o investimento.
- A disponibilização de informações a terceiros (dados abertos), para a criação de modelos baseados na economia colaborativa e no empreendedorismo. É a economia baseada nos dados (*economy of data*).

Em resumo, cada cidade deve definir sua própria visão e o ritmo de evolução até a gestão inteligente. No entanto, para alcançar um avanço efetivo é imprescindível a liderança dos municípios, e um trabalho conjunto com as demais esferas da administração pública, com as empresas, as universidades e com os cidadãos.



The 21st century is and will keep on being the century of the cities. The growing process of urbanization has led more than half of the world population to live in cities, economic and social influence centers. At the same time, the digital revolution is creating a hyper-connected and collaborative society, transforming the relations among citizens. In the confluence of these two global trends, the smart cities arise.

What is a smart city? To answer this question, we have interviewed 83 professionals immersed in Brazilian cities reality (mayors, secretaries, sub-secretaries, public and private companies' presidents and directors, municipal coordinators and technicians, university professors) in 15 cities. We have also questioned 1,664 citizens in 14 cities, and their answers are included in this survey. Internationally, we heard 37 specialists in the theme.

It is hard to get to one single concept to describe a smart city. We can say, however, that a smart city is the one that overcomes past challenges and conquers the future, using technology as means to render urban services in the most efficient way and to improve citizens' quality of life.

In the cities visited we found different initiatives that somehow can be described as smart. While some require relatively simple implantation, others demand a complex effort to articulate public and private sectors and citizens: re-qualification of urban areas, intelligent illumination and signalization, incentives to the development of creative economy, co-working spaces and actions to incentive startups, electronic participation, open data, administrative modernization, Centers for Operations Control, environmental monitoring, big data, use of cell phone data for public policies, public bicycles, structure for electric cars, and many others.

All those experiences currently working represent just the beginning of a new concept. Smart cities should have strong impact on the future of municipal management and citizens' life. Brazilian cities experience historical challenges in terms of security, health, education, basic sanitation, housing and social inequality. To build a smart city, it will be necessary to think of solutions that solve these problems while facing new challenges, and the dynamics of modern cities, like mobility, sustainability and social diversity towards a future with more life quality for those who live in them.

The incorporation of technology in the municipal government is not a novelty. However, a horizontal and inter-sectorial view of cities' management is required to facilitate the synergy among the different areas of public policies and the participation of citizens in the construction of the smart city.

The concept of smart city is still little known by the Brazilian citizen. When questioned, however, on the theme, he expresses the wish that the smart city will contribute to improve quality of life and public services. He also hopes that it will help minimize the negative impact on the environment and increase municipal management transparency. In general, citizens associate the concept to a technology to create an efficient, functional and innovative city. They believe, however, that they are far from these expectations, and only 21% of them consider the city where they live somehow intelligent.

Citizens also expect that the public administration, particularly local, will lead the construction of the smart city.

For the citizens interviewed, security, health and education should be priority in projects. In the smart city construction, the municipal management must pay attention to the demand in these areas. Security is assigned higher importance and is also the aspect where citizens are less satisfied. Mobility and environment are in intermediate position. In the interest scale, the less valued aspects are economy and municipal management.

Each city evolution stage varies according to their starting point and the local citizenship demands. Yet, four evolution stages can be described towards the implantation of a smart city:

- The **vertical** phase, where technology is applied to urban services to improve management.
- A subsequent phase, **horizontal**, where a transversal management platform is developed for the different services.
- In the **connected** stage, the different vertical services interconnect and start to operate from one management platform.
- Finally, a **smart** phase, where the city is managed in an integrated way, in real time, and high added value information and services are provided to citizens and companies. It is based on the intelligence shared by all city players, with the city platform as a facilitator for collaborative solutions.

In order to advance in smart city stages, the cities must overcome different barriers. Each one will have its own list of challenges, according to their identity, their history, geography and culture. However, a set of common problems are identified. Specialists point out six work fronts to go from strategy to execution.

1. **Ensure clear leadership and a management capable of execution and with a transversal view of the actions defined.** Specialists agree that the mayor leadership is essential, because he defines the schedule and allocates resources. It is also necessary to promote a more transversal management to facilitate synergy among services and a governance grounded on the society, that sustains itself beyond the term of one municipal administration.
2. **Have a shared and consensual view of city and a long term action plan.** The city would hardly be transformed within a mayor office term. Consensus in a long term vision is required to overcome barriers which may seem insuperable in the short term (like investment in infrastructure). The citizen will always be at the core, collaborating and participating.
3. **Establish a new model for the relations among public administration and companies,** supported by a legal framework, enlarged or reviewed, to facilitate integration of services, development of long term relationship forms, as well as the incorporation of “payment for service” based on outcomes metrics, going beyond the current model, where a fixed volume of resources is allocated to each service rendering.
4. **Incorporate a technological solution that is open and standardized, horizontal, inter-operational and presenting scalability.** Flexibility is a sine qua non condition to integrate sectorial systems into one platform for the city management that will put in intelligence and is capable of providing dynamism to the relations with citizens and companies.
5. **Promote financing models with private participation;** a faster advance in services improvement and incorporation of required skills and knowledge.
6. **Develop sustainable business models, with return to all agents involved.** The capture of a smart city benefits requires that their different services are kept over the course of time. The smart city platforms generate valuable information that lead to the evolution of business models in two directions.
 - Improve the city management with regard to services managed, based on utilization indicators, being them regarding quality or economy of resources, to obtain higher efficiency and return on the investment.
 - Availability of information to third parties (open data) to create models based on collaborative economy and entrepreneurship (economy of data).

In summary, each city should define its own vision and evolution rhythm towards the smart management. However, in order to achieve an effective advance, municipalities’ leadership is indispensable, it is a joint work with the other spheres of the public administration, with companies, universities and citizens.



O decálogo da smart city



1. É necessário **construir uma visão de cidade** que considere as suas características particulares, históricas e sua identidade. Essa visão é construída com participação ampla.



3. Trabalhar num **marco legal mais favorável**. Há desafios tributários, de zoneamento urbano, de formas de contratação com prazos mais longos e por objetivos.



2. A liderança do projeto *smart city* é da administração pública municipal, **o líder é o prefeito**. Este define as prioridades na agenda para assegurar os recursos necessários, em colaboração com outros agentes.



4. A **integração horizontal dos serviços em uma plataforma smart city** é a base que permite à cidade ser inteligente. Os serviços verticais (iluminação, gestão de resíduos, mobilidade), que são dotados de tecnologia, devem ser capazes de se interligar transversalmente para obter sinergias.



5. **Facilitar a disponibilidade de dados abertos** que permita transparência, monitoramento e controle, e também o desenvolvimento de novos serviços por parte de empresas e cidadãos, gerando valor a partir dos dados.





6. Cada cidade deve definir **um plano de longo prazo** que ultrapasse as gestões de partidos políticos, com ampla participação, com boa comunicação e com a governança ancorada na sociedade e cidadania para assegurar a continuidade no longo prazo.



7. A *smart city* é construída por pessoas e para pessoas. Deve-se **implementar mecanismos de participação** do cidadão, ele é o centro. A *smart city* usa a colaboração para resolução de problemas, resolve a convivência, considera a sociodiversidade. Atrai, cuida e retém pessoas como capital importante.



8. Para acelerar o desenvolvimento e a sustentabilidade dos projetos, deve-se considerar a **participação do setor privado**, apoiando-se nos seus conhecimentos, habilidades e recursos, construindo novos modelos de negócio sustentáveis.



9. O modelo tecnológico deve estar fundamentado numa **plataforma aberta, padrão e interoperável** para conseguir maior escala, numa evolução flexível a custos menores, evitar dependência de fornecedores ou estruturas técnicas e assegurar o pleno desenvolvimento de um ecossistema inovador na *smart city*.



10. **Superar velhos e novos desafios**, o plano da *smart city* deve prever ações integradas com o uso de tecnologia para enfrentar os problemas históricos das cidades brasileiras como os relativos a segurança, saúde, educação, saneamento, habitação e desigualdade social; sem esquecer as novas demandas por mobilidade, sustentabilidade e transformação econômica.



Sobre a estrutura do livro

Este livro trata dos principais desafios e das oportunidades que as cidades enfrentam para a construção da *smart city* brasileira.

O livro divide-se em cinco capítulos que abordam os seguintes temas:

1. Encontro de duas tendências. A urbanização e a revolução digital, assim como as tendências e perspectivas em torno da *smart city*.
2. *Smart city* no Brasil. Cidades superam os problemas históricos e resolvem novos desafios postos pela urbanização.
3. Visão do cidadão. A percepção e expectativa do cidadão brasileiro sobre a *smart city*, com base em pesquisa quantitativa.
4. Roteiro para *smart city*: da estratégia à implementação. A partir de entrevistas com gestores públicos e especialistas, desenha-se um possível caminho para a construção da *smart city* brasileira.
5. Soluções tecnológicas por tema. Uma descrição do contexto por temas da gestão da cidade, apresentando soluções tecnológicas possíveis e já aplicadas.

Por fim, nos apêndices apresentam-se casos internacionais de projetos e iniciativas relevantes, algumas iniciativas governamentais e não governamentais brasileiras de articulação em torno do tema de *smart city*, e os procedimentos metodológicos que orientaram a pesquisa que sustenta este livro.

Em 2015, duas pesquisas foram conduzidas simultaneamente no Brasil e na Espanha, com pequenas variações nos procedimentos metodológicos. O conteúdo do livro foi embasado nos resultados da pesquisa realizada no Brasil. No entanto, há referências a resultados, casos e entrevistados na Espanha, que são feitos para enriquecer a descrição de conceitos ou para serem ilustrações práticas e exemplos ao longo do texto.





1 *Smart Cities:
o encontro de duas
tendências*

O conceito de *smart city*, ou cidade inteligente, tem se convertido em uma expressão popular e muito utilizada. Congressos, fóruns públicos e privados e empresas reúnem e oferecem soluções que se agrupam sob o guarda-chuva do “inteligente”, uma expressão que parece possuir uma flexibilidade enorme, ao ser capaz de agrupar uma variedade de objetivos e finalidades, de ferramentas e procedimentos. Cidades se autodenominam inteligentes e o mesmo fazem as empresas dedicadas a proporcionar soluções urbanas. Tudo na cidade é - ou quer ser - inteligente.

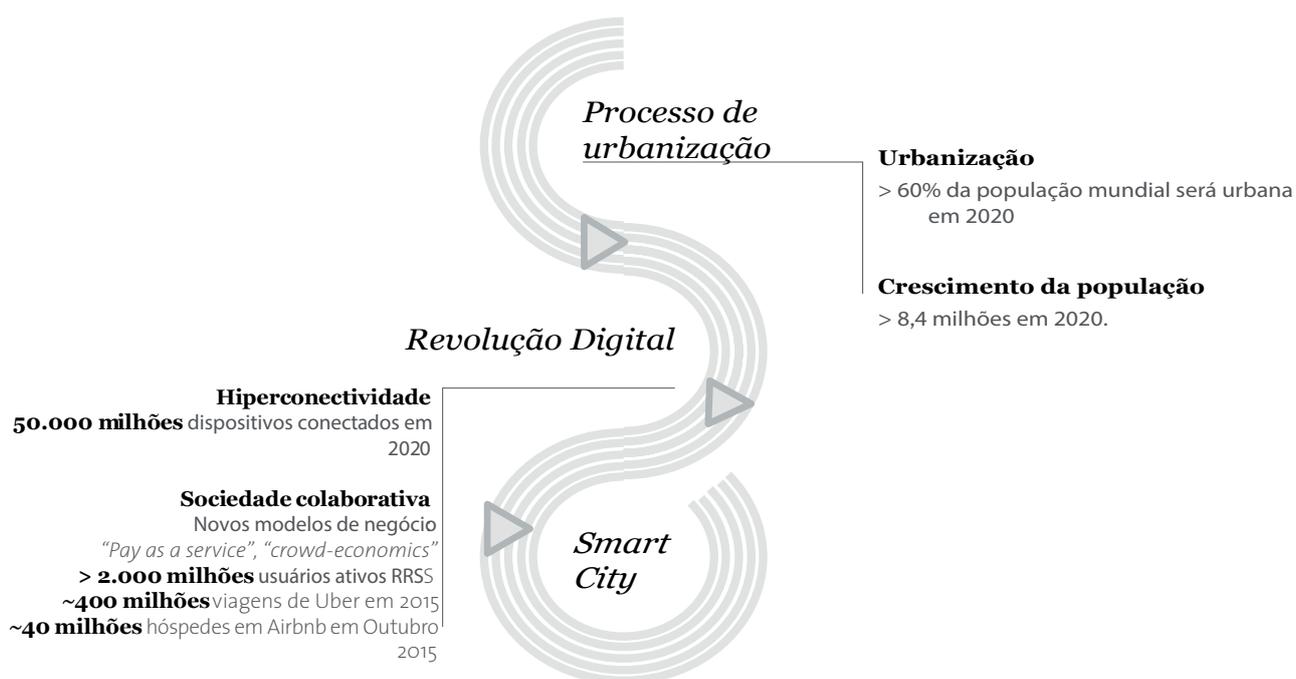
A proliferação de conceituações e de entendimentos em torno de *smart city* tem sido intensa e o termo começa a ser banalizado e a saturar, sendo criticado por diversos atores urbanos. Entretanto, sem querer atribuir importância a rótulos, há argumentos que reafirmam a ideia de que, por trás do termo *smart*, existe uma oportunidade para as cidades, com grande impacto econômico e social que deve ser aproveitada.

O fenômeno das *smart cities* insere-se num cenário caracterizado por duas megatendências que determinam a transformação da sociedade contemporânea:

- Um movimento de urbanização. Vista como uma das faces da globalização, a urbanização é uma megatendência que irá marcar o século XXI e que já se manifesta, pois, desde 2007, mais de 50% da população mundial vive nas cidades.
- A revolução digital. Com o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), proliferam-se os dispositivos fixos e móveis conectados, a chamada hiperconectividade, tanto entre pessoas como entre máquinas (M2M - Máquina para Máquina), os quais transformaram o modo como se articulam o sistema produtivo e a sociedade, dando oportunidade ao que se denomina sociedade colaborativa.

Na confluência dessas ondas coexiste uma cidadania mais participativa e também uma nova forma de viver a cidade e de integrá-la aos processos econômicos e sociais. O impacto da revolução digital sobre um mundo em acelerada urbanização sustenta a emergência do conceito *smart city* (Figura 1).

Figura 1 - Megatendências que impactam na *smart city*.



A urbanização



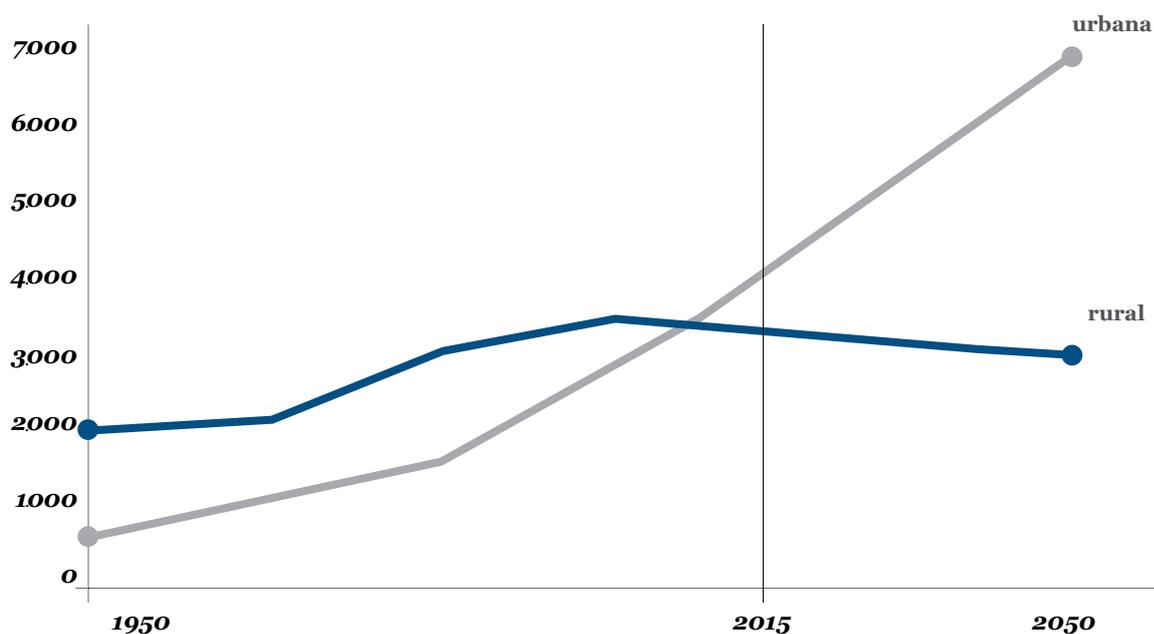
Em 2015 a população urbana mundial é de 54% do total, em 2050 alcançará dois terços do total: 6,3 bilhões de pessoas viverão em cidades.

As cidades possuem protagonismo do ponto de vista econômico, social e político, o qual se acentuará no futuro.

Em 2007, pela primeira vez na história da humanidade, a população urbana superou a rural e o mundo se fez predominantemente urbano. Esse marco é consequência da rápida urbanização que aconteceu nas seis décadas anteriores. Em 1950, mais de dois terços (70%) da população mundial habitava em áreas rurais, e menos de um terço (30%) em assentamentos urbanos. Em 2015, 54% da população mundial é urbana.

As projeções mostram que o fenômeno se acelera; espera-se que, até 2050, haja uma inversão em relação à proporção de um século antes: um terço do mundo será rural (34%) e dois terços, urbano (64%); aproximadamente a situação oposta àquela existente em meados do século XX (NAÇÕES UNIDAS, 2014a) (Figura 2).

Figura 2 - População urbana e rural mundial (1950 a 2050).



Fonte: Nações Unidas, 2014a

As cidades como centros de influência econômica e social

Além da dimensão econômica as cidades reforçam o seu papel histórico como centros onde a inovação acontece. Palavras como cidadania, civilização ou cultura estão fortemente ligadas, inclusive no sentido etimológico, ao conceito da cidade.

Do ponto de vista econômico, as cidades concentram a maior parte da atividade econômica dos países. Paris, por exemplo, representa quase 30% da economia francesa; Londres, Tóquio e Osaka, mais de um terço das economias britânica e japonesa; enquanto o peso de Seul, em toda a economia sul-coreana, é pouco menos da metade (BANCO MUNDIAL, 2015). A cidade de São Paulo (SP) representa 11,4% da economia do Brasil (IBGE, 2012), quase o dobro da segunda colocada, Rio de Janeiro (RJ). Decisões globais de investimento ainda consideram a atratividade do país, mas a seleção da cidade ganha importância.

O peso econômico das cidades continuará crescendo. As 600 maiores concentrarão mais de 60% do produto interno bruto mundial em 2025, enquanto em 2007 concentravam 50% (McKINSEY, 2011).

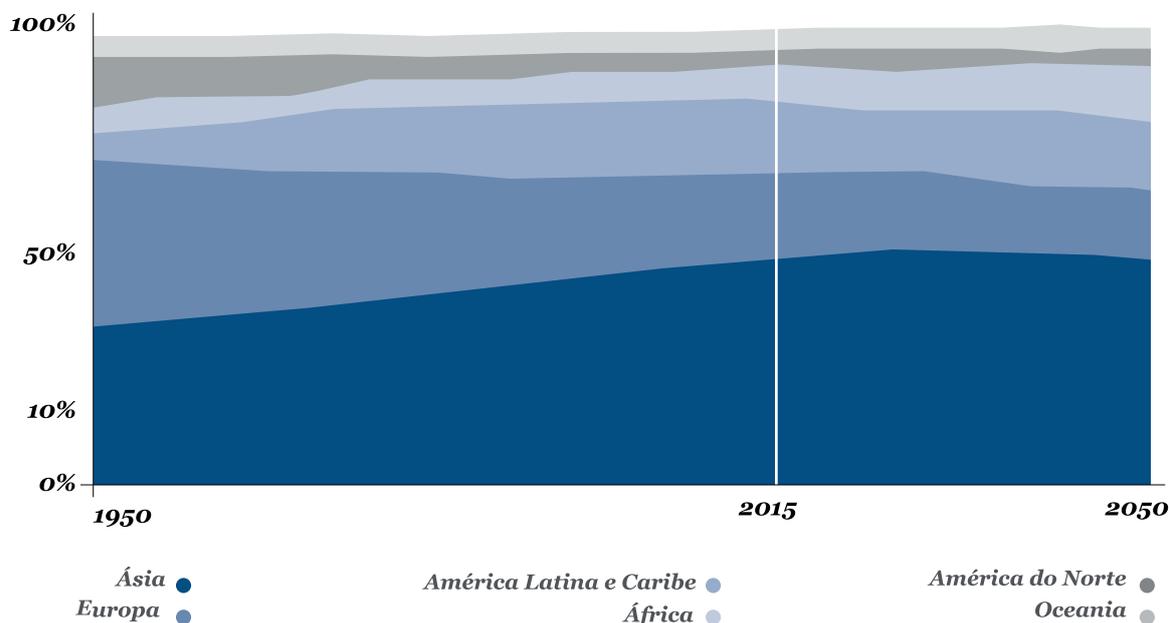
Essa crescente importância econômica das cidades tem consequências de impacto ambiental: estima-se que mais de 50% das emissões de CO₂ estão ligadas a fontes difusas que são derivadas do transporte urbano e do consumo de energia das residências (aquecimento, ar condicionado), intimamente ligados à cidade (CENTRE FOR CITIES, 2014).

Na dimensão social, há um duplo desafio: agregar os cidadãos das mais diversas origens e também aproveitar essa diversidade para gerar inovação e cultura. As cidades são polos de irradiação cultural, mesmo ideológica, e estão sendo desafiadas pelo tema da sociodiversidade.

Uma urbanização global e irregular

O grau de urbanização não é homogêneo nas regiões do planeta. Em 2015, o continente americano supera o índice de 80% de população urbana. A Europa tem 73%, e espera-se que chegue aos 80% em 2050. O contraste é oferecido pela África e Ásia, que continuam sendo predominantemente rurais, com 40% e 48% de população urbana, respectivamente (Figura 3).

Figura 3 - Distribuição mundial da população urbana (1950 a 2050).



Fonte: Nações Unidas, 2014a.



O crescimento da urbanização não será homogêneo e permitirá novas centralidades e polos emergentes. As projeções demográficas para 2050 apresentam uma nova geografia mundial. A Unesco estima que a população urbana do mundo cresça mais de dois terços, dos atuais 3,9 bilhões para 6,3 bilhões. E 90% desse crescimento se dará em áreas urbanas da África - cuja população urbana triplicará - e da Ásia - que crescerá 61%.

Some-se a isso o fato de que alguns poucos países concentram metade da população urbana do mundo. A China (758 milhões) e a Índia (410 milhões), por exemplo, são responsáveis por 30% da população urbana mundial.

O mesmo se aplica ao futuro crescimento da população urbana: a previsão é que se concentre em poucos países; projeções sugerem que a China, a Índia e a Nigéria vão representar 40% do total de novos habitantes de cidades, projetados para 2050. No Brasil, atualmente 81% da população vive em cidades, e a projeção para 2050 é que essa taxa cresça para 91% (UN-HABITAT, 2012)

Crescimento urbano segundo tipologias

Do ponto de vista das tipologias, as megacidades (cidades com população superior a 10 milhões de habitantes) são reconhecidas por sua escala e concentração da atividade econômica, mas abrigam apenas um em cada oito habitantes urbanos no mundo. Em 1990, havia 10 cidades do mundo com mais de 10 milhões de habitantes, que totalizavam 153 milhões de pessoas (menos de 7% da população urbana). Nas megacidades atuais vive 12% da população urbana do mundo.

As grandes cidades (entre 5 e 10 milhões de habitantes) representam uma parcela pequena, mas crescente, da população urbana global. Em 2015, 300 milhões de pessoas vivem nessas cidades (8% do total). O número deve chegar a 63 grandes cidades em 2030, totalizando mais de 400 milhões (9% do total).

Um em cada cinco habitantes urbanos vive em cidades médias, aquelas que possuem entre um e cinco milhões de pessoas. Apesar de seu nome, elas são de fato as maiores cidades em muitos países ou regiões. A população que vive nesse tipo de cidades duplicou entre 1990 e 2015, e espera-se que aumente outros 36% até 2030.

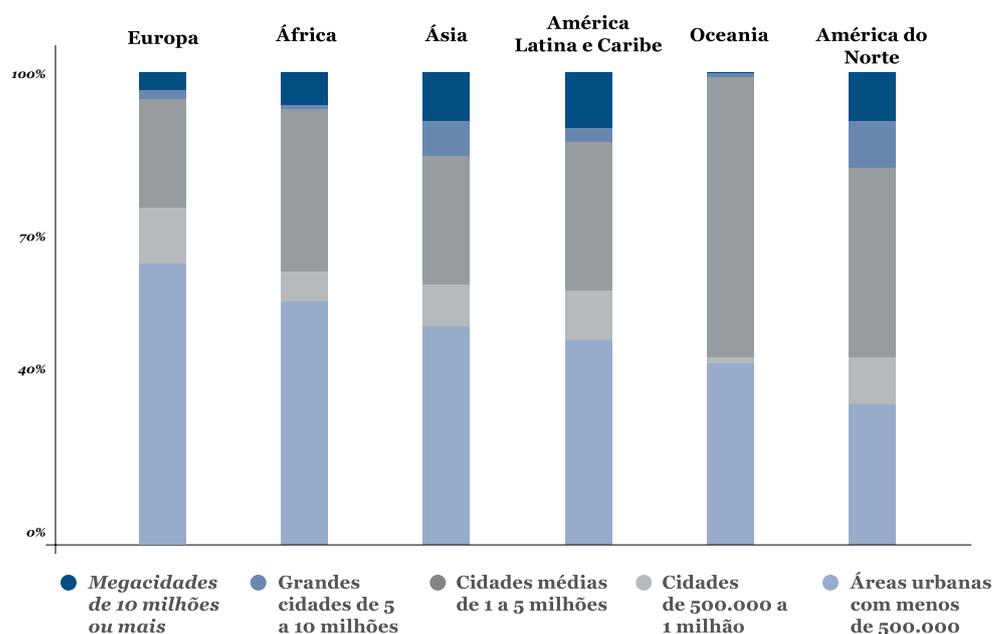
Por seu lado, as cidades entre 500 mil e um milhão de habitantes cresceram a uma taxa semelhante, atingindo 10% da população urbana global.

Finalmente, metade da população urbana do mundo vive em cidades com menos de 500 mil habitantes e, embora essa proporção deva ser menor em 2030, continuará correspondendo a 45% dos habitantes urbanos do mundo.

A tipologia urbana de maior crescimento global é a cidade média ou pequena situada na África ou na Ásia: entre 2000 e 2015, as cidades com mais de 500 mil habitantes cresceram a uma taxa média anual de 2,4%.

A tendência de crescimento observa-se também na América Latina e no Caribe: o acelerado ritmo de crescimento das grandes metrópoles perdeu força, e observa-se que o fenômeno passa a ocorrer em cidades médias. Essas cidades são os novos vetores para difusão de inovações, geração de conhecimento, concentração de mão de obra especializada e de atividades econômicas da região (NAÇÕES UNIDAS, 2014b). Esse fenômeno também é observado no Brasil. As cidades médias brasileiras apresentaram grande dinamismo nos últimos anos.

Figura 4 - Distribuição mundial da população urbana por tipologias e continentes.



Fonte: Nações Unidas, 2014b

A revolução digital



A revolução digital é um catalizador de mudanças capaz de alterar aspectos da vida pessoal ou de sociedades e economias.

A mobilidade (dispositivos móveis), as mídias sociais, a computação em nuvem e *big data* estão gerando um mundo hiperconectado - entre pessoas, coisas e máquinas - e uma sociedade colaborativa, com novos modelos de relação e criação de valor.

As revoluções são mudanças abruptas no poder político ou na forma organizacional de um país e, na História, ocorreram em períodos muito curtos. É difícil utilizar essa definição para caracterizar a revolução digital, entretanto, o termo é apropriado à descrição de mudanças rápidas e profundas que impactaram a estrutura da sociedade.

Se, em 2007, mais da metade da população urbana passa a viver nas cidades, apenas dez anos antes, em 1996, havia sido criado o protocolo *HTTP*, marco que assinalou o início e a democratização da Internet, originando as condições para a sociedade colaborativa. O movimento tecnológico foi acompanhado por um duplo paradigma: o do imaterial e o das redes.

Por um lado, a desmaterialização do trabalho humano individual - possível graças ao desenvolvimento de serviços e à chegada do virtual - levou ao surgimento de uma sociedade na qual o domínio do imaterial confere vantagens estratégicas.

Por outro, no contexto da sociedade da informação, foram criadas formas de organização em redes que não se ajustam à lógica de centralização dos espaços e polos de decisão convencionais. O crescimento das relações horizontais, que frequentemente transcendem fronteiras sociais e nacionais, substituiu a verticalidade das hierarquias tradicionais. É a sociedade em rede (CASTELLS, 2001).

Isso não significa necessariamente um acesso mais igualitário à informação. Pelo contrário, há evidências de que essas redes formam elos, relacionados estreitamente ao desenvolvimento irregular das cidades em escala mundial. Essa desigualdade de desenvolvimento urbano se produz como consequência da intensidade de interação com o talento do território, de investimentos internacionais, dos fluxos transfronteiras ou de trocas financeiras.

A hiperconectividade, as alavancas da mudança digital e o impacto da sociedade colaborativa são algumas das principais dimensões dessa revolução digital.



A hiperconectividade

Ao final de 2014, o número de usuários de Internet no mundo alcançou três bilhões. Dois terços desses usuários estão em países em desenvolvimento. É uma penetração mundial de usuários de Internet de 40%, sendo 78% em países ditos desenvolvidos e 32% nos países em desenvolvimento. No entanto, mais de 90% das pessoas que vivem nos países em desenvolvimento não usam a Internet.

Na África, quase 20% da população está conectada, quando em 2010 era apenas 10%. Nas Américas, quase duas em três pessoas são usuárias de Internet, o que representa a segunda maior taxa de penetração depois da Europa, que supera a marca de 75% (mais de três em quatro pessoas). O número é inferior no Brasil, onde 61% da população já usou a Internet, 65% na área urbana (CGI, 2015), com alguma diferença para a população mais velha que acessa menos a rede. No caso da Ásia e do Pacífico, a proporção é de um terço de usuários, se bem que quase 45% deles sejam dessa região (OCDE, 2014)

Há diferenças importantes entre os países, as quais se acentuam entre os grupos com idade mais avançada, e que por vezes estão relacionadas a gênero e classe social. Em relação à faixa etária, as diferenças estão sendo reduzidas a um ritmo constante. No futuro, espera-se que essa redução continue, pois o acesso à Internet pela população mais idosa aumentará, à medida que o custo for menor e os nativos digitais se tornarem adultos.

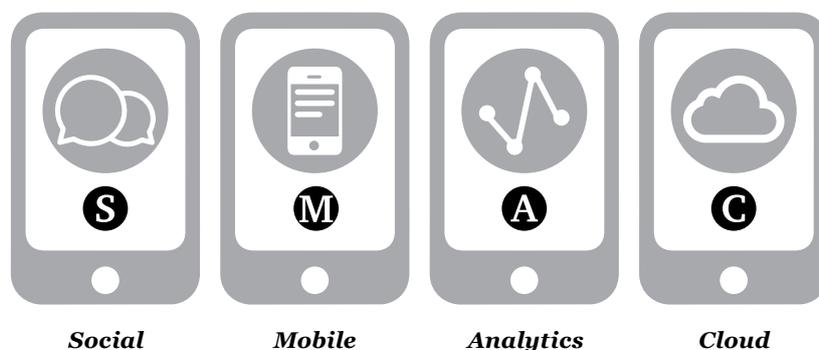
Segundo o último estudo de mobilidade do Google (2014), 4,3 bilhões de pessoas utilizam dispositivos móveis. A venda de *tablets* cresce a uma velocidade que a do PC nunca atingiu, e os *wearables* alcançarão os 300 milhões de unidades em 2018. Um usuário médio de *smartphone* dedica 667 minutos por mês ao uso de *apps*, e estima-se que em 2017 terão ocorrido 2,68 bilhões de *downloads*.

A hiperconectividade manifesta-se também no incremento exponencial da conectividade entre máquinas e dispositivos. Estima-se que, em 2020, haverá 50 bilhões de dispositivos conectados no planeta. É a chegada da Internet das Coisas - IoT (CISCO, 2011).

Alavancas da mudança digital

Mídias sociais, mobilidade, inteligência analítica, *big data* e ainda a computação em nuvem são algumas das tendências mais importantes da economia digital e configuram-se como as principais alavancas da mudança digital (Figura 5).

Figura 5- SMAC: Alavancas da mudança digital.



Fonte: elaboração própria

Aplicadas em escala, essas tendências estão tornando possível o futuro do *smart everything* (incluindo cidades, mas também redes de abastecimento de serviços públicos, residências, processos de negócios, energia, serviços de saúde, transporte e governo) e estão permitindo o empoderamento de cidadãos, organizações, empresas e sociedade como um todo.

a) Mídias sociais para uma sociedade em rede

As mídias sociais, ou *social media*, configuraram-se como uma das manifestações mais evidentes da sociedade em rede. Algumas dessas mídias sociais superaram a população de países como os EUA - o Facebook possuía no segundo trimestre de 2015 1,4 bilhão de usuários ativos por mês -, além disso, em um segundo de Internet são gerados 100 mil *tweets* e compartilham-se 3.600 fotos no Instagram (IBM, 2014).

Tanto o indivíduo como as organizações viram-se compelidos a interagir de forma virtual e imaterial por meio das diferentes mídias sociais (Facebook, Twitter, Instagram, Google+ etc.), fazendo com que o uso das mídias sociais seja o primeiro motivo do acesso à Internet. Isso está permitindo, algumas vezes obrigando, que se compartilhem informações de modo transparente, que se opine publicamente e que prevaleça a experiência compartilhada sobre a individual. A cidade inteligente deve ser entendida a partir dessa oportunidade colaborativa e participativa que as mídias sociais imprimiram na sociedade.

b) Explosão do acesso móvel de banda larga e dos aplicativos de serviços

Globalmente há mais de 3,7 bilhões de usuários móveis exclusivos e mais de 7,5 bilhões de conexões móveis, incluindo M2M (*machine-to-machine* ou máquina-para-máquina) (GSMA, 2015).

O rápido avanço da Internet tem se beneficiado do desenvolvimento de infraestrutura móvel e do declínio dos preços de acesso. O número de usuários de banda larga móvel alcançou 2,3 bilhões em 2014, o que supõe uma penetração mundial de 32%, que chega a 84% nos países desenvolvidos (ITU, 2015). Essa modalidade de acesso permitiu que os países emergentes e em desenvolvimento se incorporassem à tendência de crescimento da Internet - por exemplo, na África subsaariana passaram de 14 a 170 milhões de usuários entre 2010 e 2015. No Brasil, os domicílios com acesso à rede passaram de 18% em 2008 para mais de 50% em 2014 (CGI, 2015). Em 2008, a proporção de empresas com mais de dez pessoas ocupadas que utilizavam a Internet era grande, 91%, mas em 2013 é praticamente universal (CGI, 2015).

A banda larga móvel, e a expansão do *wifi* em redes fixas, tem permitido aos dispositivos móveis aumentar exponencialmente o acesso a *apps*, melhorando a vida cotidiana de milhões de pessoas.

Essa integração de funcionalidades em celulares e *tablets* deu lugar a um ecossistema de aplicativos, *apps*, que fazem uso de seus sensores de localização e velocidade, sua conexão *wifi* ou *bluetooth* ou seu potencial como meio de pagamento mediante tecnologia NFC. Android, a plataforma mais popular, supera em 2015 um milhão e meio de *apps*, seguida pelo iOS da Apple, com um milhão e quatrocentos mil *apps* disponíveis para *download* (STATISTA, 2015).

c) Big data e suas potenciais aplicações

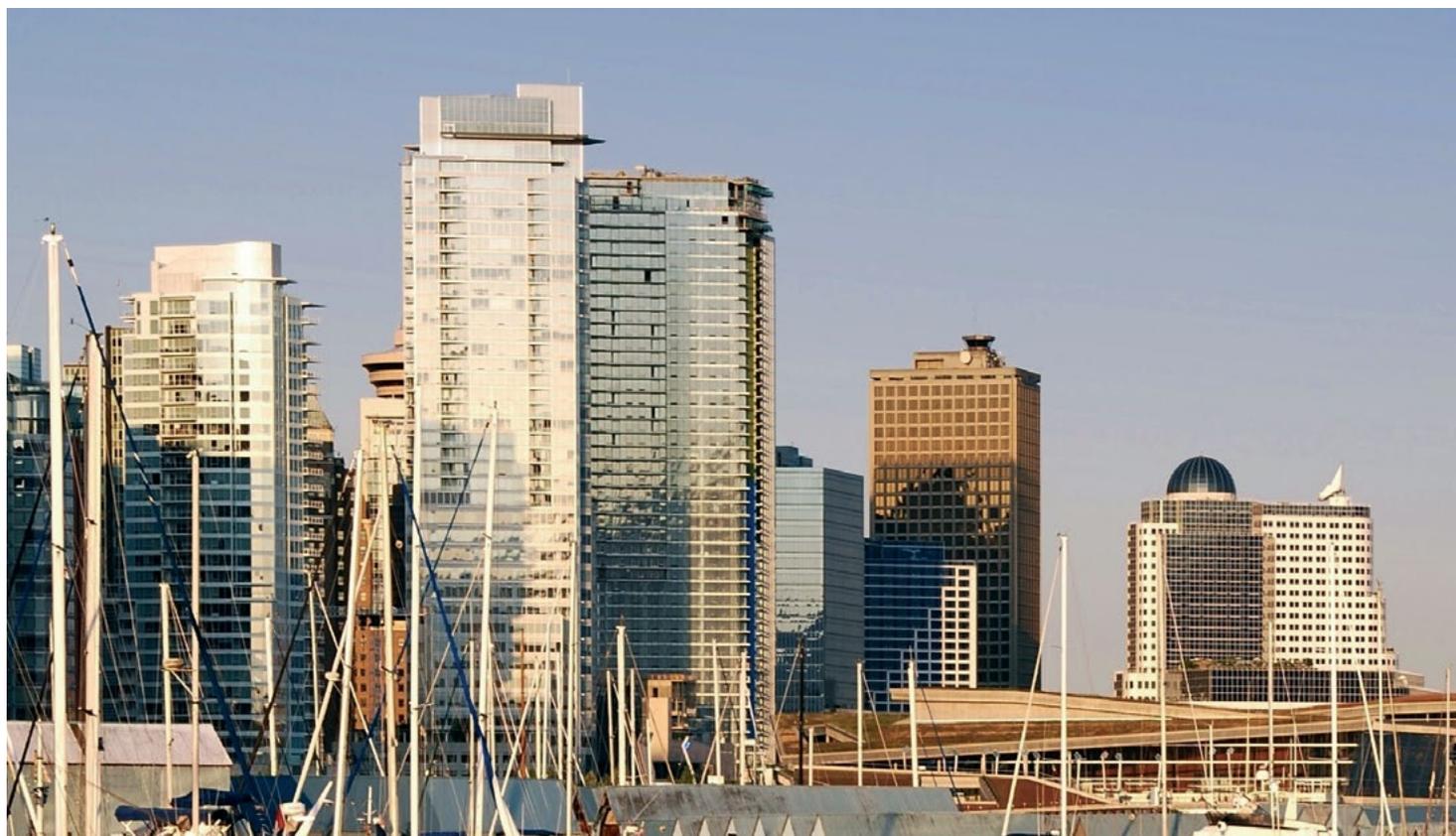
Acredita-se que a cada dia sejam gerados 2,5 trilhões de *bytes* de dados e que 90% dos dados da história do mundo tenham sido criados nos últimos dois anos. O aumento do volume e dos formatos de dados produziu o desenvolvimento de ferramentas e tecnologias para gerar inteligência a partir da informação armazenada. A capacidade analítica em tempo real de dados estruturados e não estruturados converteu-se em uma competência-chave (IBM, 2014). O emprego de aplicações de análise de dados para explorá-los e aumentar a riqueza da informação e do conhecimento que proporcionam popularizou-se no termo *big data* que, nascendo na indústria digital, está começando a ser aplicado em temas como a gestão de desastres, os serviços de saúde ou em projetos colaborativos (*crowd-based*).

Big data permite oferecer inteligência por meio do processamento e da análise de grandes volumes de dados provenientes de diversas fontes - internas e externas -, de forma ágil e com tempos de resposta reduzidos. O ambiente de *open data* (dados abertos) não pode ser entendido separadamente de *big data*, da computação em nuvem e da facilidade de acesso a grandes volumes de dados em tempo real.

d) Avanço da computação em nuvem (*cloud computing*)

Pode-se definir computação em nuvem como a capacidade de processamento mediante soluções tecnológicas que se façam ágeis e flexíveis ao facilitar o serviço aos clientes, utilizando as tecnologias da Internet (GARTNER, 2014).

O desenvolvimento de infraestruturas abriu a porta para novos processos de negócios devido à flexibilidade e efetividade que oferece. A computação em nuvem racionaliza os investimentos, reduz a obsolescência e proporciona escalabilidade em um modelo em que se paga pela capacidade utilizada. Isso permite redução de custos e possibilita o desenvolvimento de modelos de negócios mais flexíveis no ambiente da *smart city*, onde podem participar o cidadão, a empresa (grande ou pequena) e a própria cidade (JUNIPER, 2014).



Impacto da Sociedade Colaborativa sobre a economia

A sociedade colaborativa é uma etapa recente do desenvolvimento do sistema produtivo baseado no conhecimento, a qual sucede a acumulação do capital físico. O conhecimento está substituindo a força de trabalho, e a riqueza criada é menos medida em termos de trabalho em sua forma imediata, mensurável e quantificável, além de depender do nível global da ciência e do progresso da tecnologia.

O paradigma da sociedade colaborativa está impactando a economia de uma forma contundente. Primeiro, ele melhorou a produtividade dos modelos de negócios existentes com efeitos positivos, derivados do aumento da eficiência no trabalho em dois eixos. Por um lado, reduziu a necessidade de mão de obra agregada, polarizando o mercado de trabalho entre o não qualificado e o relacionado ao conhecimento, por enfraquecimento das categorias intermediárias; por outro, pôs à disposição das empresas novos canais de distribuição com alcance global.

Mas, além da produtividade, a sociedade colaborativa permitiu o surgimento de novos modelos de negócios que desafiam e transformam indústrias firmemente estabelecidas. Os meios de comunicação, as agências de publicidade, editoras e gravadoras estão entre aqueles que perceberam não se tratar de fazer o mesmo de forma mais eficaz, já que as regras do jogo mudaram radicalmente. É a sociedade do custo marginal zero (RIFKIN, 2014). Outros setores, porém, como o de transporte de passageiros e o de serviço de hospedagem, lutam pela permanência dos modelos de negócios tradicionais. O Uber, um sistema de serviço de transporte de passageiros conhecido, divulgou em dezembro de 2014 que estava realizando cerca de um milhão de viagens por dia. Já, em setembro de 2015, o Airbnb, uma ferramenta de hospedagem *online*, publicou que seu portal possuía mais de 40 milhões de hóspedes.

A sociedade colaborativa explicita a complementariedade estrutural e tecnológica que existe na digitalização, no capital humano dos trabalhadores que podem usá-las - a chamada classe criativa (FLORIDA, 2002) - e no novo modelo de organização empresarial (gestão do conhecimento, economia colaborativa, ecossistema de negócios etc.). O desenvolvimento digital deu origem a uma expansão das redes em dois eixos: um horizontal, de aceleração das transmissões, e outro vertical, de maior densidade de conexões.

A resposta das cidades: as *smart cities*



Uma *smart city* utiliza a tecnologia para prestar de forma mais eficiente os serviços urbanos, melhorar a qualidade de vida das pessoas e transformar a relação entre entidades locais, empresas e cidadãos proporcionando uma nova forma de viver na cidade.

Historicamente, as cidades se adaptaram às mudanças do ambiente. A cidade medieval derrubou suas muralhas para dar lugar à cidade industrial; a cidade industrial solucionou sua crise de crescimento mediante a disciplina urbanística e, assim, seguiu-se uma sucessão de crises que se superaram com soluções que, por conseguinte, voltam a gerar novos problemas e conflitos.

Desta vez, as cidades se modificam para responder a um ambiente em que a urbanização torna maiores os desafios e, paralelamente, o aparecimento do digital torna distintos os desafios até então existentes. A dimensão do aumento da população e as alterações da vida nas cidades forçam a gestão das cidades a também evoluir.

A resposta das cidades aos desafios contemporâneos é o que sustenta o conceito de *smart city*, ou cidade inteligente, indicando a sua relevância.

O conceito de *smart city*

A smart city atende às demandas de forma integrada e o mais rápido possível com a participação da cidadania

Fabio Alexandre Fernandes Ferraz,
Prefeitura de Santos / SP

As cidades sempre tiveram que enfrentar problemas de organização social, estrutura urbana ou impacto ambiental. No presente, uma *smart city* é aquela que utiliza a tecnologia para prestar de forma mais eficiente os serviços urbanos, melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e transformar a relação entre entidades locais, empresas e cidadãos, facilitando o modo de viver. Um elemento diferencial é que a tecnologia é, desta vez, disruptiva e altera o padrão de relações entre os atores da cidade: cidadãos, governo, setor produtivo, terceiro setor etc. (ACCENTURE, 2014).

Não há consenso quanto ao conceito de cidade inteligente ou dos elementos mínimos que devem estar presentes em uma cidade para que seja considerada “inteligente”. Porém, dentre todas as definições emergem quatro elementos em comum (Figura 6).

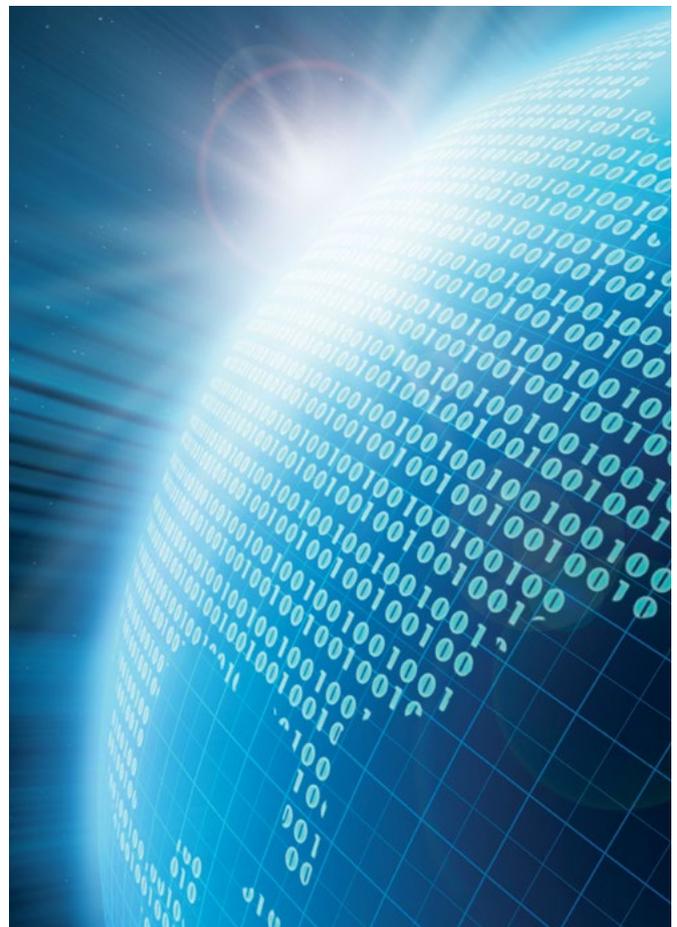
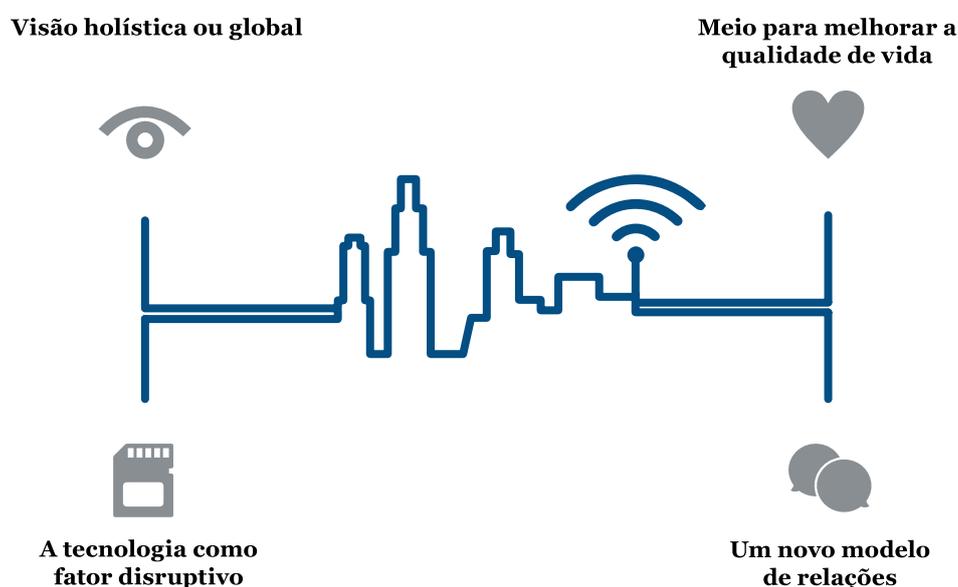


Figura 6 - Elementos comuns nas definições de *smart city*.



Fonte: elaboração própria

- **Visão holística ou global.** A cidade inteligente não se limita a uma aplicação setorial de sua inteligência, esta deve se refletir em todos os assuntos da cidade e se condensa na sua própria gestão, que unifica e coordena transversal e intersetorialmente assuntos e atores urbanos.
 - **Um meio para conseguir objetivos.** Ser *smart* não é um fim em si mesmo, e sim um meio para chegar ao que todas as cidades ambicionam: melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, fazer com que o setor produtivo local seja mais competitivo e inovador, e tornar a cidade mais sustentável ambientalmente e atrativa para investidores, habitantes e visitantes (FLORIDA, 2002).
 - **A tecnologia como fator disruptivo.** Talvez o elemento mais distintivo seja que a visão para conseguir tais objetivos se baseia numa tecnologia que permite recolher grande quantidade de dados, processá-los e compartilhá-los em tempo real, na forma de informação relevante para gerar valor agregado. A evolução digital permite que a *smart city* converta em inteligência sua informação sobre cidadãos e organizações; facilite sinergias e interoperabilidade dentro da própria cidade e com outros serviços e sistemas supramunicipais, como transporte, energia, saúde etc., e impulse a inovação com atividades tais como *open data* (dados abertos), *living labs* (laboratórios vivos) e *tech hubs* (nós tecnológicos). Porém, mesmo que a digitalização seja um componente essencial da *smart city*, uma cidade inteligente não pode ser criada unicamente utilizando sensores, redes e análises de dados para melhorar a eficácia de seus serviços. O modelo da cidade inteligente implica uma nova forma de viver, gerir, conectar, consumir e desfrutar o espaço urbano.
 - **Um novo modelo de relações.** A cidade inteligente pode mudar o modelo de relações existentes, assim, o modelo econômico cede lugar à economia colaborativa; o social, a novas formas de participação cidadã; e o municipal, a políticas urbanas mais ágeis e transparentes. O novo modelo de relações permitiria uma comunicação mais fluida dos atores: cidadãos, empresas, órgãos públicos, universidades, associações, visitantes, investidores. E, ainda, permitiria a integração entre municípios, entre cidades e entre outras esferas territoriais.
- Nos países emergentes e em desenvolvimento, além desses quatro elementos, uma característica distintiva de uma cidade inteligente é **ser sustentável**. Soluções sustentáveis vão garantir que as cidades inteligentes produzam maior valor econômico e social e consumam menos recursos. Devem ser administradas para produzirem menos lixo e consumirem menos energia, além de oferecerem serviços mais adequados à população, como os de transporte, saúde e educação. Uma cidade inteligente é a que vai garantir que os serviços urbanos não se deterioreem no longo prazo.

Âmbitos da smart city

Ao refletir sobre a definição apresentada, será difícil imaginar que alguma cidade tenha chegado a se configurar completamente como *smart city*. Considera-se, pois, que a cidade inteligente é um modelo ideal a ser definido, ainda que já em construção.

Esse modelo ideal apresenta múltiplos ângulos e focos de atenção, razão pela qual o conceito *smart city* foi decomposto em diferentes âmbitos. A União Europeia, por exemplo, decompõe tal conceito em seis áreas: *Smart governance*, *Smart economy*, *Smart mobility*, *Smart environment*, *Smart people* e *Smart living*. Esse conceito geral, está influenciando empresas e instituições em todo o mundo. Adotado pelo Parlamento Europeu (EUROPEAN UNION, 2014), o Centro de Inovação do Setor Público de PwC e IE Business School, em Madri, na Espanha, propôs uma alteração no modelo, desdobrando *Smart living* em dois âmbitos: “Segurança” e “Sanidade e saúde”.

Figura 7 - Âmbitos da smart city.

UNIÃO EUROPEIA	MODELO CENTRO DE INNOVACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO DE PwC E IE BUSINESS SCHOOL
 <i>Smart environment</i>	Meio ambiente
 <i>Smart mobility</i>	Mobilidade
 <i>Smart living</i>	Segurança Sanidade e saúde
 <i>Smart people</i>	Educação
 <i>Smart economy</i>	Economia
 <i>Smart governance</i>	Governo

Fonte: IE/PwC a partir da UE, 2014.



Smart Environment / Meio Ambiente

Nesse âmbito da cidade inteligente, constitui-se como objetivo a sustentabilidade ambiental das cidades, grandes geradoras de impactos tanto pelo seu consumo de água, energia e matérias-primas como pela geração de resíduos e contaminação.

Incluem-se em *smart environment* possibilidades das energias renováveis, os sistemas de medição inteligente de consumos de energia e água (*smart metering*), as redes inteligentes de gestão de fornecimento de *utilities* (*smart grids*), monitoramento e controle da poluição, renovação de edifícios e equipamentos urbanos, edificação e planejamento urbano sustentável assim como a eficiência, reutilização e reciclagem de recursos. Também se incluem a prestação inteligente dos serviços de iluminação pública, a gestão de resíduos sólidos urbanos e a gestão integral do ciclo da água.

Smart Mobility / Mobilidade

Nesse tema, a tecnologia coloca-se a serviço de um sistema logístico e de transporte integrado para a cidade, eficaz e de baixo impacto ambiental.

São sistemas de transporte sustentáveis, seguros e interconectados que integram ônibus, bondes, trens, metrô, bicicletas e pedestres, permitindo aos cidadãos mudar facilmente de modalidade de transporte e priorizando as opções limpas e não motorizadas. É importante proporcionar informação útil e em tempo real aos usuários para que possam economizar tempo, fazer as conexões mais rapidamente e reduzir sua pegada de carbono. Incluem-se também as infraestruturas urbanas correspondentes à exploração e ao funcionamento desses sistemas de transporte, assim como um conjunto de serviços urbanos como estacionamentos, estações de serviço e dispositivos de carga de carros elétricos, entre outros. Os gestores desses sistemas usam a tecnologia para proporcionar um melhor serviço e receber o *feedback* dos cidadãos que alimentam o sistema com informações em tempo real, o que permite, por sua vez, um melhor planejamento dos serviços.

Smart Living/ Segurança

Nesse tópico, a União Europeia inclui aspectos relativos à forma como as TICs afetam o modo de vida, consumo e comportamento nas cidades, assim como essas produzem um estilo de vida saudável e seguro.

As cidades inteligentes devem gerar espaços seguros, proteger de ameaças as infraestruturas e zonas sensíveis, e devem ser capazes de reagir com eficácia e rapidez em caso de emergência. Para o Brasil, acrescenta-se a preocupação com a segurança social, dos cidadãos, contra violências de toda ordem, embora essa seja uma responsabilidade do governo estadual.

Esse âmbito incorpora serviços de videovigilância - sistemas de segurança baseados em uso de câmeras -, cibersegurança frente a ataques a serviços públicos essenciais, segurança em transporte, centros de comando e controle para gestão de emergências, alertas públicos de desaparecidos, sistemas tecnológicos de localização mediante GPS e soluções de videovigilância aplicados à proteção do patrimônio e das infraestruturas.

Smart Living / Saúde e Sanidade

Serviços de saúde são realizados pelas cidades que são responsáveis por campanhas de prevenção, pela gestão de emergências de saúde, pela assistência a idosos, doentes crônicos e a outros grupos vulneráveis.

O alcance da tecnologia abre oportunidade para uma gestão inteligente da demanda assistencial (informação e gestão de tempos máximos de espera, oferta de centros assistenciais, consulta de agendamento cirúrgico, gerenciamento de incidentes, sugestões, queixas e reclamações), podendo oferecer serviços de teleassistência, programas de saúde e autoatendimento para doentes crônicos, prevenção e alertas de saúde e acesso *online* a registros, histórico e informes clínicos, com disponibilidade em todo o sistema de saúde.



Smart People / Educação

As cidades, em cooperação com outras esferas governamentais, são atores importantes na educação dos cidadãos. Além da educação infantil e do ensino fundamental, há em diversos municípios a oferta de escolas ou cursos de música, dança ou teatro, informática, língua estrangeira, cursos para empreendedores etc.

O *Smart people* também se debruça sobre a formação em habilidades digitais e sobre a educação para o desenvolvimento de criatividade e inovação urbana: uso de ferramentas digitais para a educação em centros de educação infantil mediante a utilização de *tablets* e computadores, plataformas digitais para oferecer formação e educação por meio de cursos *online* massivos e abertos (*Massive Open Online Courses* - MOOCs) em plataformas educativas.

Smart Economy / Economia

Nesse item incluem-se *e-business* e *e-commerce* em escala urbana, mas também novas formas de produção e entrega de serviços, em que as TICs desempenham papel-chave, assim como os novos modelos de negócio necessários para sua implementação. Incluem-se ainda o incentivo e a criação de clusters urbanos e ecossistemas empresariais em torno de negócios digitais e empreendedorismo, baseados na interconexão local e global com os fluxos de bens, serviços e conhecimentos globais.

São oportunidades de *smart economy* os espaços (cartazes e painéis) digitais, capazes de oferecer informação de interesse ao cidadão e ao visitante; as ofertas comerciais nas proximidades do cidadão em tempo real; os serviços de apoio para que empreendedores e empresas locais maximizem as possibilidades quando vendem pela Internet; a disponibilização de acesso a Internet proporcionados por comércios que ao mesmo tempo são ferramentas de marketing ao conectarem esses negócios com as mídias sociais; as aplicações que permitem fazer ofertas comerciais personalizadas *online* ou por telefones celulares; e as informações sobre fluxo de tráfego de cidadãos na cidade com o fim de adaptar os serviços urbanos às suas necessidades, tomar decisões com base nos hábitos e costumes da cidadania, assim como promover o comércio da cidade.

Ainda se podem acrescentar os serviços de informação turística, as reservas *online*, as recomendações, o gerenciamento de incidentes, as sugestões, queixas, reclamações etc. e as redes de dados seguras e de alta capacidade e confiabilidade para empresas e serviços municipais com muita demanda por segurança.

Smart Government / Governo

A gestão das cidades está mudando e os cidadãos exigem mais informações em tempo real, querem participar da gestão de sua cidade e querem que os processos e serviços sejam prestados da maneira mais rápida e cômoda possível. Demanda-se uma maior transparência e os dados que os municípios possuem devem ser acessíveis a todos.

Define-se, assim, um governo inteligente e integrado que possa oferecer os serviços que a cidade necessita, interagindo com todos os agentes públicos e privados. Para isso, é necessário que haja uso de tecnologia (infraestruturas, *hardware* e *software*) no contexto de processos inteligentes, com dados e interoperabilidade. Uma cidade inteligente assim se faz porque é um nó da rede urbana global. Um governo inteligente implica colaboração: colaboração entre governos, colaboração público-privada e ainda colaboração com todos os diferentes atores locais na busca de objetivos compartilhados.

Smart Governance significa também transparência e dados abertos, mediante o uso das tecnologias digitais e do *e-government* em processos participativos para “cocriar” serviços digitais por meio, por exemplo, de *apps*. Nesse sentido, é transversal, à medida que pode orquestrar e integrar várias áreas (ou todas, idealmente), das seis aqui destacadas.

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.



Tendências e perspectivas



As cidades já estão incorporando tecnologia na prestação dos serviços urbanos.

Cidades de vanguarda apresentam melhorias na gestão, integrando numa mesma plataforma tecnológica os diferentes serviços municipais e a informação dos cidadãos e a Internet das coisas (IoT).

A disponibilização de informações para cidadãos e empresas (dados abertos) contribui para criar um ambiente inovador para a melhoria e criação de serviços.

Uma escala mínima é necessária, por isso algumas cidades agrupam-se em territórios maiores para poderem investir em infraestrutura.

A integração do cidadão conectado e da Internet das coisas com fontes de informação, seu processamento e a posterior disponibilização para cidadãos e empresas via open data (dados abertos), em plataformas abertas, contribuem para gerar um ambiente inovador que oferece serviços de valor aos cidadãos. Isso supõe uma troca de paradigma, do planejamento público de serviços para soluções colaborativas da comunidade. Uma cidade inteligente é aquela que aplica inteligência aos serviços que gera. Uma inteligência que tem seu caráter diferencial na aplicação do potencial da evolução digital na prestação de serviços urbanos. Atualmente, os serviços urbanos inteligentes estão em fase de projeto e implantação, internacionalmente já em consolidação, e começam a ser ofertados nas cidades brasileiras. Assim, várias cidades já dispõem de alguns serviços inteligentes, como a informação, em tempo real, do tempo previsto para a chegada de ônibus, a identificação e o processamento automático de infrações de trânsito, a teleassistência, a videovigilância e uma gama de opções: trata-se de aplicações concretas de tecnologia a problemas bem caracterizados.

O catálogo de serviços urbanos inteligentes está se padronizando e se ampliando de forma paralela ao investimento nas infraestruturas necessárias à sua implantação (sensores, câmeras, redes, centros de processamento de dados, *software* etc.).

Qual é, portanto, o estado da arte? Que experiências significativas podem ser aplicadas às cidades? O Centro de Inovação do Setor Público de PwC e IE Business School, em Madrid, na Espanha, já analisou mais de 40 cidades em todos os continentes, com base em quatro temas: talento, ecocidades, mobilidade urbana e governança inteligente.

Esses casos são detalhados de maneira individual no apêndice deste estudo e sua análise permitiu extrair conclusões interessantes relacionadas aos seguintes tópicos: a) escala necessária; b) capacidade de integração de soluções; c) desenvolvimento de plataformas de cidade; d) mecanismos de coleta de informação; e e) oferta de informação a terceiros (dados abertos).

Inteligência e escala urbana

A escala urbana é mais uma condição necessária do que suficiente, pois as melhores práticas nas *smart cities* não são as das cidades maiores, embora a vanguarda pareça estar ali. O investimento necessário para o funcionamento dos serviços é considerável e reúne competências difíceis de alcançar em cidades pequenas. Contudo, recentemente apareceram aplicações em cidades novas (ou bairros e distritos), com caráter experimental: os *smart labs* como Masdar (Emirados Árabes Unidos), Tianjin (China), Malmö (Suécia) ou Songdo (Coreia do Sul).

Verticalidade/integração

As cidades de vanguarda no conceito *smart* são aquelas que conseguiram de maneira exitosa dar o salto de integrar os serviços urbanos em sistemas setoriais inteligentes que permitem o estabelecimento de fórmulas unificadas de gestão. Verticalidade significa que cada área funcional, associada normalmente a um departamento administrativo ou secretaria municipal, tratou de integrar todos os serviços em um sistema que aplica tecnologia à prestação de determinadas funções públicas, e também aperfeiçoa sua exploração e gestão.

Um dos exemplos mais populares dessa integração vertical, e que evidencia como vão se digitalizando as cidades, são os sistemas integrados de transporte que englobam ônibus, metrô e trem com uma tarifa unificada e um crescente número de aplicações para *smartphones* sobre horários, destinos, conexões e outros dados de interesse para o usuário.

A integração está sendo alavancada pelas empresas integradoras de sistemas e as concessionárias de serviços urbanos básicos (água, resíduos sólidos urbanos, energia, jardinagem, iluminação pública etc.), que buscaram sinergias. Na gestão, evoluiu-se para a medição de resultados (e em muitos casos de retorno), baseada em sistemas de indicadores e não nos recursos utilizados.

As plataformas de gestão de cidades - as Smart City Platforms (SCP)

Romper silos funcionais e integrar o conjunto de sistemas setoriais numa plataforma de gestão integral da cidade é o desafio que a vanguarda das cidades inteligentes está enfrentando e parece ser o tema que concentrará os esforços nos próximos anos e sobre o qual restam muitas dúvidas. A SCP (*Smart City Platform*) configura-se, desse modo, como o coração tecnológico da *smart city*.

No estado atual das *smart cities*, os sistemas setoriais não estão consolidados e sua integração em uma plataforma de cidade enfrenta barreiras que são tecnológicas, por um lado, mas também são políticas e organizacionais, à medida que se pretende uma nova forma de organizar a gestão da cidade.

Um exemplo dessa evolução pode ser visto no caso de Amsterdã, uma das cidades mais ativas quanto a desenvolver sistemas setoriais inteligentes, da iluminação pública à gestão de resíduos. O primeiro projeto implantado, em 2006, foi de iluminação pública em associação com a Philips. Em 2013, Amsterdã, e também Copenhague, optaram por implementar a SCP da Cisco, buscando uma plataforma horizontal que permitisse a agregação e gestão integral da informação em escala urbana, frente à existência de diversas aplicações setoriais estanques e sem conexão, desenvolvidas ao longo dos anos (PWC, 2014a).

Fontes de informação: a Internet das coisas e o cidadão conectado

O cidadão conectado - aportando informação por meio de mídias sociais e do uso de seus dispositivos -, a Internet das Coisas e as redes de sensores que informam em tempo real o que ocorre na cidade (qualidade do ar, tráfego, segurança, transporte público etc.) tornam possível uma maior eficácia e um salto qualitativo na gestão urbana.

a) Cidadão, o sensor realmente inteligente

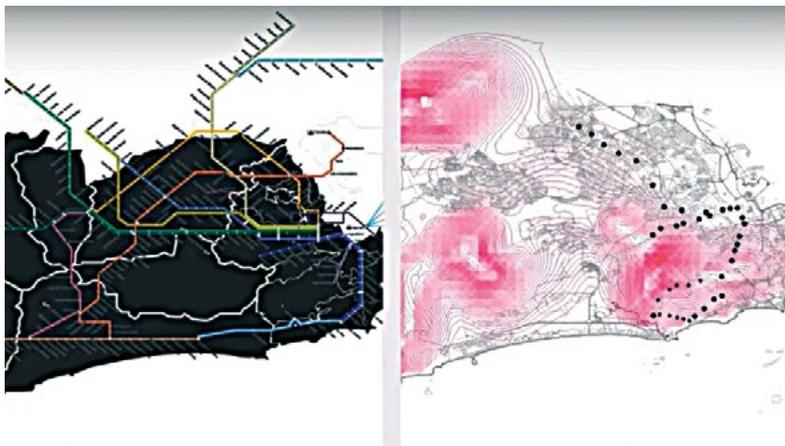
Uma cidade inteligente não pode se basear unicamente nas capacidades tecnológicas das empresas integradoras de sistemas ou na visão dos gestores urbanos, por melhor intencionados ou mais competentes que sejam. A cidade inteligente precisa gerar compromisso com o cidadão. Uma aliança entre a cidade e seus grupos de interesse consegue que a cidadania se envolva e se comprometa ao ver sua cidade como um projeto comum, importante e seu.

A cidade de Sidney foi pioneira em empregar *crowdsourcing* para gerar inovação pela cidadania. Incentivou concursos de ideias, comunidades de interesses ativas, associações de líderes, *think tanks* etc. que trabalham de maneira transversal à cidade e são apoiados pelo governo municipal, com um departamento específico dedicado a facilitar laços entre comunidades e setores produtivos locais.

As mídias sociais têm potencial para gerar inovação nas cidades: empregando os recursos gerados (dados, textos, vídeos, localização geográfica), é possível ter uma visão global e sintética da cidade.

Grandes volumes de dados eletrônicos podem ser utilizados mesmo na ausência de dados obtidos de dispositivos móveis ou mídias sociais. A Figura 8, por exemplo, mostra a imagem do uso do bilhete único de transporte na cidade do Rio de Janeiro (RJ), o que pode ajudar no planejamento das rotas de ônibus, dos horários etc.

Figura 8 - Uso do bilhete único de transporte na cidade do Rio de Janeiro.



Fonte: Senseable Rio, 2015.

O Rio de Janeiro oferece outro exemplo de uso de informações de celulares. Um deles, desenvolvido pelo Pensa Sala de Ideias, grupo de *big data* do município, foi a análise dos deslocamentos feitos por brasileiros e turistas para ir à festa de réveillon 2012/2013, em Copacabana. O mapa final exibia os horários de pico e os deslocamentos de dois milhões de pessoas que foram à comemoração nas areias da praia. Foram coletados os dados de CDR (*Call Detail Record*), registros de chamadas mantidos pelas empresas telefônicas que incluem origem, número chamado e horário, entre outras informações, para descobrir de onde partiu a maioria das pessoas e em que local seria possível aumentar a frota de ônibus. As imagens produzidas, de hora em hora, mostram os lugares mais movimentados no trajeto para Copacabana, e regiões do Maracanã e central, além de como as pessoas se deslocaram pela cidade da tarde de 31 de dezembro à madrugada de 1º de janeiro. O resultado auxiliou o planejamento do transporte para as festas de réveillons dos anos seguintes e para o plano de locomoção posto em prática durante a Copa do Mundo de 2014.

b) Internet of Things (IoT)

A abundância atual de dispositivos conectados à Internet e, ainda mais, o número de dispositivos conectados que se prevê num futuro próximo são uma fonte de retroalimentação de informação para a cidade e seus habitantes, desde que a SCP seja concebida para permitir interoperabilidade e conectividade.

O desafio, na gestão da cidade inteligente, é conseguir integrar a informação gerada por uma variedade de redes urbanas e constituir-se como uma rede de redes, isto é, redes fixas e móveis de acesso à Internet, redes de abastecimento de água, de gestão do trânsito ou de fornecimento elétrico que são, todavia, só alguns exemplos de redes já existentes e que, quando se combinam de maneira adequada, representam uma fonte de dados sem precedentes. No entanto, há o desafio de compilá-los, filtrá-los, interpretá-los e convertê-los, em tempo real, na resposta adequada (Figura 9), assegurando a privacidade dos cidadãos.

Monitorando as mídias sociais, é possível obter uma visão da cidade que ajude as autoridades locais a empreenderem uma melhor gestão urbana. Muitas situações críticas podem ser mapeadas de maneira mais ajustada ao se utilizar a informação que os cidadãos proporcionam, mais adequada do que a proveniente de sensores *ad hoc*, contribuindo para o manejo eficiente do trânsito, de eventos, incidentes em serviços públicos e inclusive desastres naturais e emergências. Apesar de haver alertas às possibilidades de invasão de privacidade, quando acompanhados de mecanismos apropriados à salvaguarda de direitos, os dados de sensores, mídias sociais e/ou celulares podem ser fontes importantes de informações para a gestão urbana.

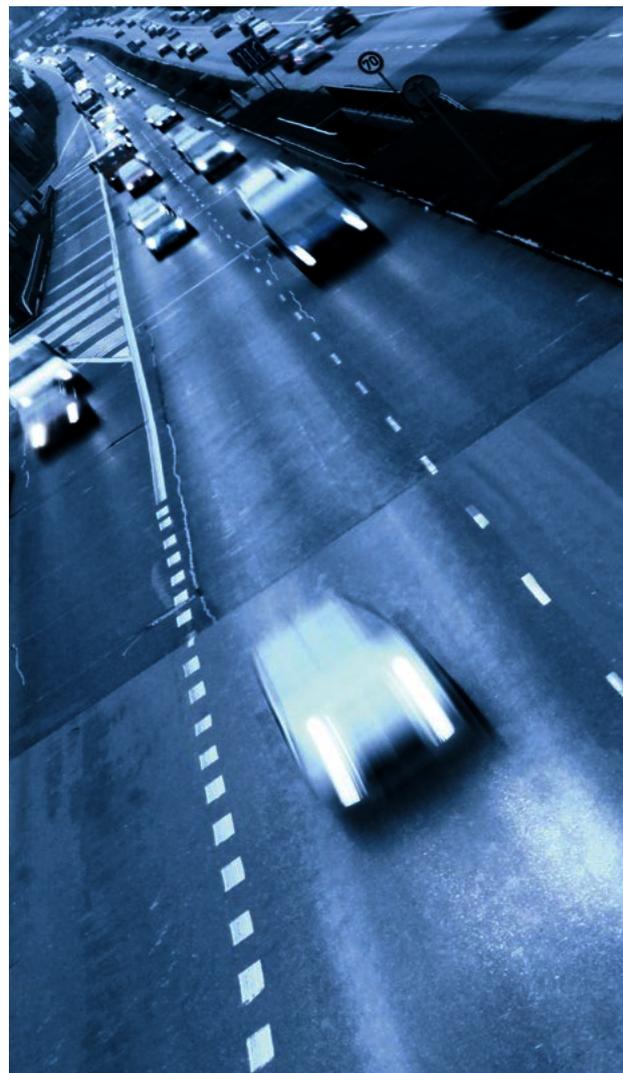
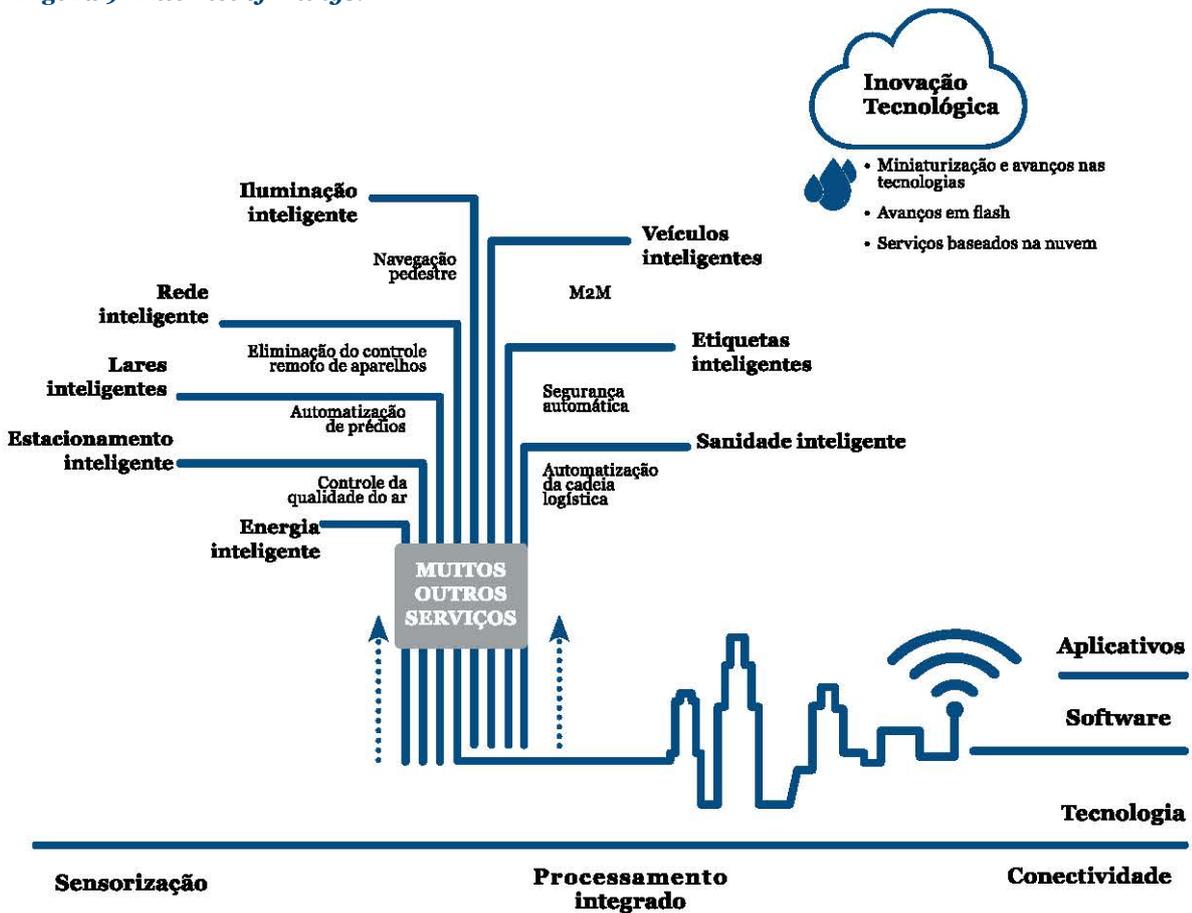




Figura 9 - Internet of Things.



Fonte: Freescale



Open data: oportunidade de novos negócios no mundo da economia dos dados

À medida que as cidades se fazem mais inteligentes e se incluem à IoT, configura-se uma nova etapa: os dados disponíveis, que crescem exponencialmente, podem ser colocados à disposição de cidadãos e empresas em tempo real. Os dados abertos (*open data*) são uma peça-chave em um ecossistema de inovação urbano.

As cidades estão começando a explorar o potencial latente dos dados que emergem de um entorno urbano conectado em rede. As políticas de transparência disponibilizam um repertório de dados em crescimento.

No campo da mobilidade urbana, por exemplo, já estão sendo produzidas experiências interessantes. Tradicionalmente, as cidades se basearam em dados demográficos estatísticos ou em custosas pesquisas para observar os padrões de comportamento de pedestres, usuários de transporte público e motoristas. Com a análise da informação obtida por redes de *wifi* ou de telefonia móvel, esses padrões podem ser automatizados e obtidos em tempo real, contribuindo para melhorar a qualidade dos serviços e a gestão da cidade. Assim, os gestores podem obter uma foto dos fluxos a pé, no transporte público e em automóveis, e reagir em tempo real, ajustando suas decisões sobre a mobilidade de maneira dinâmica.

A exploração desses dados de maneira geolocalizada é útil para o comércio, para os serviços financeiros e até para as empresas imobiliárias. Para além dos interesses econômicos, contribuem para a compreensão e o domínio das dinâmicas urbanas sobre as quais se podem aplicar projetos inovadores (DIGITAL HIGH STREET ADVISORY BOARD, 2015).

Paralelamente, esses dados facilitam a ocorrência de um ecossistema aberto, visando à inovação e orientado a desenvolver novos serviços de valor acumulado para cidadãos e gestores municipais. O acesso de empreendedores e empresas locais às SCP, de maneira gratuita ou mediante uma taxa acordada, fecha um ciclo de possibilidades de melhoria da própria cidade.

O conjunto da informação gerada pela cidade tem potencial para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos pelo seu uso, que pode ser diferente do que foi inicialmente previsto pelo governo. Abrir os dados a um público mais amplo seja no próprio município, seja na comunidade, aumenta as possibilidades de criatividade necessária para abordar desafios pendentes de solução por cidadãos e organizações. Um exemplo embrionário no Brasil é a iniciativa São Paulo Aberta, do governo municipal, que visa articular, integrar e fomentar ações de governo aberto, por meio da tecnologia, participação, transparência e integridade (SÃO PAULO ABERTA, 2015).



2 *Brasil: smart city para
superação de antigos e
novos desafios*

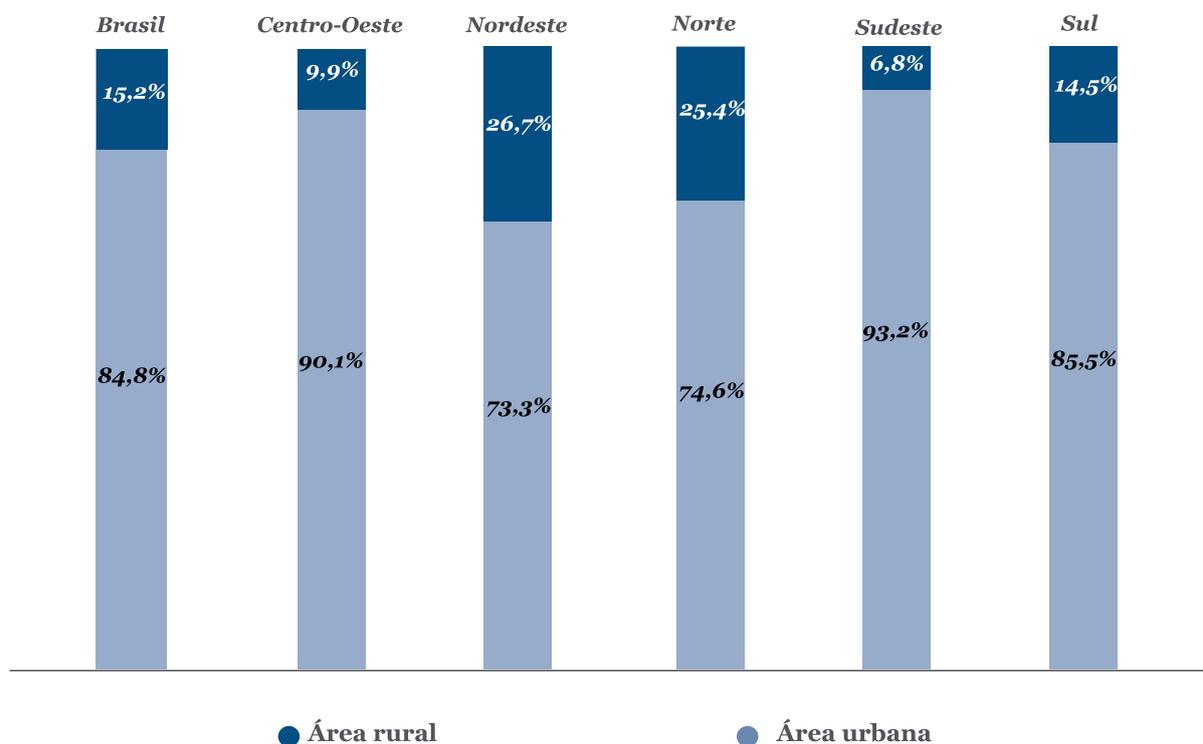
As cidades brasileiras concentram quase 85% da população, assim como a geração de riquezas do país, mas também convivem com desigualdades. Trata-se de uma urbanização recente, que gerou alguns desafios como ocupações irregulares e carência por serviços públicos e uma grande diversidade de pessoas que vivem nas cidades. Por outro lado, esses desafios impulsionaram inovação e soluções que ganharam destaque mundialmente.

Quem é o cidadão brasileiro?

A população brasileira é de cerca de 205 milhões de habitantes (IBGE, 2015). Grande parte destes habita a região Sudeste (42%); 27,7% habitam a região Nordeste; 14,2%, a Sul; 8,5%, a Norte e 7,5%, a Centro-Oeste (IBGE, 2013).

O Brasil é um país urbano, 84,8% da população mora em cidades (Figura 10). Acima da média estão as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com índices de população urbana de 85,5%, 93,2% e 90,1%, respectivamente. Nas regiões Norte e Nordeste, o índice de urbanização é de 74,6% e 73,3%.

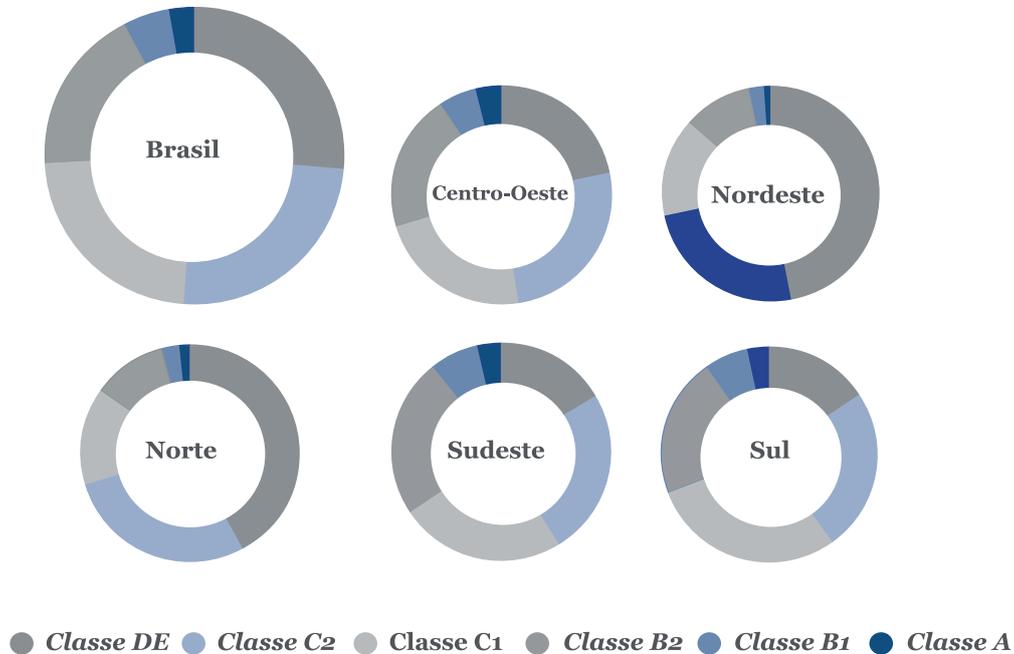
Figura 10 - População urbana e rural no Brasil, por região.



Fonte: PNAD, 2013.

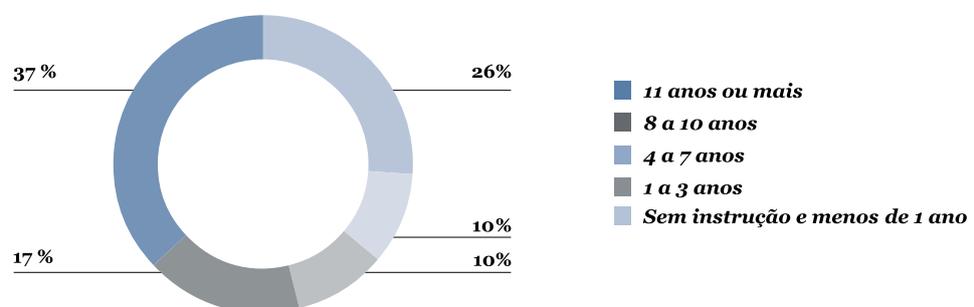
Quanto à idade, 24,6% da população tem entre 40 e 59 anos e 23,5% tem entre 25 e 39 anos.

As classes econômicas D-E e C2 concentram a maioria das pessoas no país, 26,6% da população possui uma renda média de R\$ 639,78 por domicílio e 24,6%, uma renda média de R\$ 1.446,25 (Figura 11).

Figura 11 - Distribuição populacional por classe econômica.

Fonte: ABEP, 2015.

A renda, por sua vez, está diretamente relacionada ao grau de instrução. Assim, quanto maior a escolaridade, maior a renda. No Brasil, 10% da população não tem instrução formal ou possui menos de um ano de escolaridade, enquanto 37% possui 11 ou mais anos de estudo (Figura 12).

Figura 12 - Proporção de pessoas de 10 anos ou mais de idade, segundo os grupos de anos de estudo - 2012-2013.

Fonte: IBGE, 2013.

Assim, o habitante do Brasil tem um traço acentuado de morador da área urbana, entre 25 e 59 anos, pertencente às classes C2 e D-E, e com oito anos ou mais de estudo.

A urbanização no Brasil

O Brasil, em 2015, possui 5.570 municípios e atingiu a marca de 205 milhões de habitantes (IBGE, 2015), ocupando a quinta posição mundial no que se refere ao número de pessoas. As 200 maiores cidades do Brasil concentram metade dessa população. Há 17 cidades no país com mais de um milhão de habitantes, sendo São Paulo e Rio de Janeiro as duas maiores. A primeira tem aproximadamente 11 milhões de habitantes, passando a 20 milhões se considerada a região metropolitana; já a segunda tem 6 milhões, sendo 12 milhões na região metropolitana. A renda de 57 municípios concentra cerca da metade da riqueza gerada no país em 2012 (IBGE, 2014).

Estima-se que em 2030 sejam 223 milhões de habitantes no Brasil (IBGE, 2013) e que em 2050 a população brasileira atinja 231 milhões. Algumas metrópoles como Belo Horizonte, Salvador, Fortaleza e Recife devem crescer, em média, 15%, chegando a 6,4 milhões de habitantes no caso de Belo Horizonte, 4,1 milhões em Salvador e a 4,5 e 4,2 milhões em Fortaleza e Recife, respectivamente.

Até o início da década de 1960, a população brasileira concentrava-se no meio rural (54,9%). Na década seguinte, o Brasil tornou-se um país predominantemente urbano (56%). E, em 2010, a população urbana representava 84% do total. De acordo com dados das Nações Unidas (2014a), em 2050, 91% da população brasileira deve estar no meio urbano. Embora a urbanização no Brasil tenha sido um fenômeno complexo, há certo consenso em relação a diversos fatores que contribuíram para o aumento da população nas cidades no país, podendo-se destacar a industrialização, o crescimento natural da população, a mecanização da agricultura e a busca pelas melhores condições de vida que as cidades proporcionavam (SINGER, 2002).

Industrialização

Durante séculos, o Brasil foi um país agrário. Nos anos 40 do século XX, um processo de industrialização estava concentrado na região sudeste do país. A partir da década de 60, o país experimentou a intensificação da industrialização e começou a ocorrer uma inversão na quantidade de pessoas residentes na área urbana e rural. Houve expansão industrial, impulsionada por uma classe média que se ampliou, além de consumo diversificado e expansão do crédito. Desenvolveu-se o sistema de transportes, de telecomunicações e energia, as infraestruturas para a indústria, e mais pessoas foram atraídas para as cidades. Nos últimos anos, no entanto, o país assistiu a um decréscimo do investimento industrial e o crescimento do setor de serviços.

Crescimento natural da população

De cerca de 70 milhões de habitantes na década de 1960, o país dobrou de população em 30 anos, chegando a mais de 146 milhões de pessoas. Houve crescimento demográfico, com natalidade elevada e decréscimo da mortalidade. A partir da década de 1970/80, o crescimento da população urbana foi maior que o da população brasileira. Mais recentemente, as cidades médias brasileiras têm crescido a taxas maiores que as grandes, estas têm crescido a um ritmo mais lento.

Mecanização da agricultura

Com a expansão da indústria, houve oportunidade para a mecanização da agricultura e a ampliação de sua exportação. Houve ainda mudanças nas relações de trabalho na agropecuária levando à migração para as cidades.

Busca por melhores condições de vida.

Com a modernização industrial, desenvolveu-se também a educação, a saúde, o lazer. O desenvolvimento econômico fez com que a população buscasse mais acesso a emprego e a serviços como saúde e educação, mais facilmente encontrados nas cidades.

A industrialização e a urbanização coincidiram, tanto em termos socioeconômicos como espaciais, o que gerou o fenômeno da metropolização. A concentração de população, produção e consumo deu-se ao redor de algumas poucas grandes cidades. Nelas coexistem atividades econômicas com níveis diversos de capital, tecnologia, organização e trabalho.

Em 2015, o Brasil possui 26 regiões metropolitanas. As 10 maiores são: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Distrito Federal e entorno, Fortaleza, Salvador, Recife, Curitiba e Campinas. Nas megacidades brasileiras há concentração de população, mas também de pobreza. Mais recentemente, assiste-se a um fluxo crescente da classe média para cidades menores em busca de melhor qualidade de vida. No início do século XXI, há grande mobilidade das pessoas, muitas vivem longe dos locais onde nasceram.

A urbanização no país ocorreu de forma pouco planejada e, como não poderia deixar de ser, deu-se com características sociais e econômicas muito ligadas à sua história, assim, as cidades brasileiras enfrentam desafios como:

- Ocupação irregular de territórios.
- falta de saneamento básico.
- carência de infraestrutura urbana.
- falta de moradias e favelização.
- mobilidade ineficiente.
- periferação da população pobre.
- poluição.
- crescimento da economia informal.

Todas as cidades brasileiras exibem problemáticas parecidas. Elas se diferenciam pelas suas características próprias, como tamanho, atividades que são sua vocação e região onde se inserem, mas em todas há problemas de emprego, habitação, transporte, lazer, água, tratamento de esgoto, educação e saúde. As cidades, sobretudo as mega e grandes, ocupam, de modo geral, vastas superfícies, entremeadas de vazios. Esse espraiamento, a pobreza e os problemas urbanos geram um modelo de centro-periferia que reproduz e retroalimenta as particularidades.

No entanto, e apesar do contexto apresentado, as cidades brasileiras também são flexíveis, acomodam pessoas vindas de todas as regiões, possuem tipos de negócio diversificados e de estruturas de capital distintas. Ao enfrentar os problemas causados pela urbanização, foram capazes de gerar inovações que servem de modelo para outras cidades, tais como o BRT, o orçamento participativo ou, pondo o foco em tecnologia, as soluções interessantes e emblemáticas representadas pelo Cadastro Único de beneficiários sociais e pela rede de correspondentes bancários.

O sistema BRT (*Bus Rapid Transit*), uma invenção de Curitiba (PR) nos anos 1970, hoje transporta pessoas em cidades ao redor do mundo, com destaque para os países em desenvolvimento. O orçamento participativo - surgido em Porto Alegre (RS) e, mais recentemente, a sua forma digital de Belo Horizonte (MG) - é utilizado por governos locais pelo planeta em diversos “tons” de aplicação. Já o Cadastro Único é um sistema federal, do Ministério de Desenvolvimento Social, que tem informações (mais de 200 variáveis) sobre 20 milhões de famílias carentes e que é utilizado pelas cidades nos programas sociais. São mais de 80 milhões de pessoas cadastradas e mais de 50 milhões beneficiadas por programas como o Bolsa Família. Estas informações permitem a implantação e o desenvolvimento de políticas públicas nas cidades mais integradas entre si e com as de outras esferas de governo, além de mais eficientes.

Os números da rede de correspondentes bancários, outra aplicação original do uso de tecnologia no Brasil, são eloquentes. Os correspondentes representam cerca de sete vezes o número de agências bancárias no país, têm mais de 80 milhões de usuários e recebem bilhões de transações/ano, cerca de 10% do volume total. A rede de correspondentes é maciçamente utilizada para recebimento de benefícios sociais e pagamentos de boletos bancários, e é um modelo que foi exportado para outros países em desenvolvimento, principalmente na América Latina. Nas cidades, é o principal canal de acesso financeiro das pessoas de baixa renda e tem um papel importante no aumento da inclusão financeira ocorrida no país na última década. No limiar da chegada do uso dos celulares para pagamentos, haverá ainda mais oportunidades de inclusão financeira nas cidades.

Como o cidadão brasileiro usa a tecnologia?

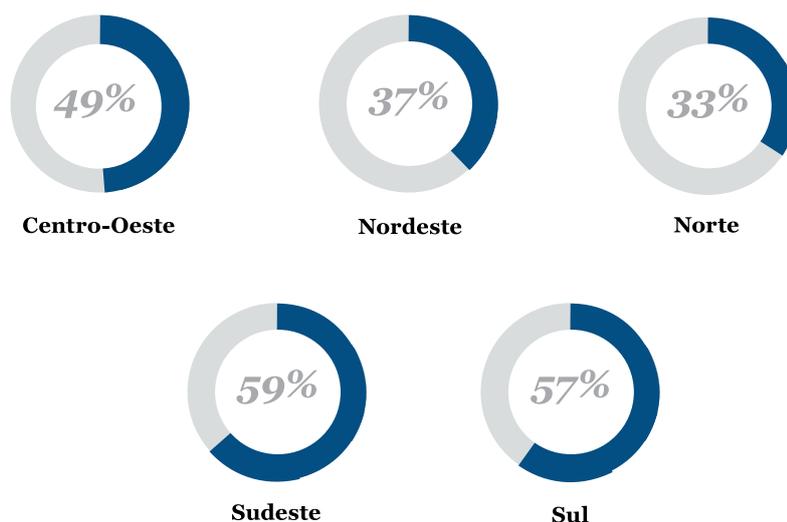
Segundo estimativa da Fundação Getúlio Vargas - FGV (MEIRELLES, 2015), o Brasil possui três dispositivos (computadores, *tablets* ou telefones inteligentes) para cada dois habitantes. São 152 milhões de computadores e *tablets* “em uso”, que representam três computadores para cada quatro habitantes. Desse total, 24 milhões são *tablets*.

Segundo a mesma pesquisa (MEIRELLES, 2015), são 306 milhões de dispositivos conectados à Internet, a maioria (154 milhões) telefones inteligentes. Pela primeira vez em 2013, mais de 50% dos brasileiros tiveram acesso à rede (IBGE, 2013).

A pesquisa do Comitê Gestor da Internet (CGI) no Brasil, a TIC Domicílios 2014, revela que a proporção de domicílios com acesso à Internet em 2014 era de 50%, o que corresponde a 32,3 milhões de domicílios em números absolutos. Desigualdades por classe social e área persistem ao longo dos anos, as classes A e B, e as regiões Sul e Sudeste (Figura 14) concentram os

Figura 13 - Proporção de domicílios com computador, por classe social.

Fonte: CGI, 2015

Figura 14 - Proporção de domicílios com computador, por região do Brasil.

Fonte: CGI, 2015

maiores índices de domicílios com computador. Na classe A, a proporção de domicílios com acesso à Internet é de 99%; na classe B, 85%; na classe C, 49%; e entre as classes D e E, 12%, sendo que essas classes representam 26% da população do Brasil (IBGE). Nas áreas urbanas, a proporção de domicílios com acesso à Internet é de 54%, enquanto nas áreas rurais é de 22%.

A pesquisa mostra ainda um crescimento significativo do uso da Internet pelo celular. O percentual de brasileiros com dez anos ou mais que acessou a rede por meio do aparelho mais do que triplicou nos últimos três anos: em 2011, essa proporção era de 15%, chegando a 47% em 2014. Em relação aos dispositivos utilizados pelos indivíduos para acessar a Internet, constatou-se a preferência pelo telefone celular (76%), que é mais citado do que o computador de mesa (54%), *notebook* (46%) e *tablet* (22%). Além disso, 84% dos usuários de Internet pelo celular afirmaram acessá-la todos os dias ou quase todos os dias.

Os números referentes à adoção de tecnologia no Brasil são interessantes. O país é, ao mesmo tempo, dotado de altas taxas de adoção de Internet pelo celular, mas há desigualdades no acesso domiciliar e nas atividades mais realizadas pelos brasileiros na Internet. Essas informações fizeram com que o governo brasileiro e de outros países latino-americanos, desde o fim do século XX, percebessem a necessidade de promover, por meio de políticas públicas, a inclusão digital (VAZ, 2003).

O Ministério das Comunicações tem como sua missão contribuir para a inovação tecnológica e a inclusão social no Brasil, promovendo políticas públicas nacionais com esse fim. Para o órgão, ao valorizar a cidadania, a busca do saber e da informação é que se promove a real inclusão digital. Para isso, há projetos do Ministério que vão desde investimento em infraestrutura à promoção de espaços

públicos com acesso irrestrito à conexão de Internet, além da capacitação de gestores municipais e de cidadãos, principalmente em municípios na área rural - onde a inclusão digital ainda é baixa - e em locais com população vulnerável (MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES, 2015).

Nesse sentido, o governo federal tem buscado promover a inclusão digital em pequenos municípios com pouca infraestrutura de conexão e em regiões vulneráveis. Como exemplos disso há o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), o Gesac (Governo Eletrônico - Serviço de Atendimento ao Cidadão), o projeto Cidades Digitais, os Telecentros e as Redes Digitais de Cidadania. De modo geral, essas iniciativas objetivam fomentar a capacitação de funcionários públicos e de cidadãos no uso das tecnologias. Assim, a administração pública local oferece serviços públicos *online* e os cidadãos podem ter à disposição ferramentas para usufruir desses serviços. Ações dessa natureza não se restringem ao ente federal, pois iniciativas similares são encontradas nos estados e municípios.

O Brasil lidera, na América Latina, o número de dispositivos em uso, seja o número de telefones celulares ou o de *smartphones*. Uma parcela da população vive conectada, com acesso à Internet no trabalho, no domicílio e em movimento. Quem tem acesso à Internet é, em geral, *heavy user* ou usuário habitual. Para essas pessoas, as possibilidades do que chamamos de economia colaborativa já são concretas, tal como se morassem em países com amplo acesso à Internet, como a Espanha ou os EUA.

Mas a erupção da economia colaborativa veio acompanhada de polêmica: o Uber, já citado, tem obrigado as cidades a legislarem sobre sua utilização. Há questionamentos e, recentemente, tanto em São Paulo como no Rio de Janeiro ocorreram episódios de conflito e manifestações que chegaram a interromper os serviços de transporte. A oferta de compartilhamento de acomodações, o Airbnb, também vem sendo veementemente questionada pela rede hoteleira, com ênfase nas cidades de potencial turístico. Manifesta-se um conflito entre uma preocupação social e de regulação, e uma situação nova, provocada pelo uso de tecnologia, que não se encaixa nos padrões tradicionais.

A ideia subjacente ao conceito de economia colaborativa é a de uma utilização mais eficiente de recursos para aproveitar o excedente de capacidade quando tais recursos estão ociosos. Há um sentido econômico aparente, satisfaz uma demanda da população e parece trazer resultados positivos em relação a impacto ambiental. É uma tendência com possibilidades econômicas, mas que trouxe consigo exigências por mudanças, e elas são polêmicas.

Algumas empresas tradicionais, em outros países, estão começando a adaptar seus serviços para cobrir a procura por modelos que priorizem o uso e ofereçam novas formas de cobrança baseadas na utilização real dos serviços. Por já se encontrarem no mercado, ao adaptarem seus serviços para a nova forma, essas empresas têm como vantagem as garantias legais e a experiência em prestação de serviços no setor. Um exemplo espanhol é o seguro “Pago como conduzo”, lançado por uma parceria entre Telefônica e Generali. Trata-se de um dispositivo instalado no veículo que monitora a forma de dirigir do motorista, atribuindo-lhe uma pontuação que é utilizada pela seguradora para calcular o valor do seguro.

Iniciativas *smart*: diferentes focos, um mesmo objetivo

Há iniciativas *smart* em inúmeros municípios brasileiros. Nas 15 cidades que este estudo visitou, há iniciativas pioneiras que se inspiram em cidades pelo mundo e que, apesar de fazerem as adaptações necessárias ao contexto brasileiro, seguem uma tipologia internacional. Os pontos extremos de cada modelo não são excludentes, devem ser entendidos como eixos que definem planos nos quais as cidades se posicionam em função das suas escolhas particulares.

Foco gerencialista versus construção participativa

Para um foco mais gerencialista, o coração da gestão urbana é a plataforma de cidade inteligente. Ainda não se tem exemplos deste tipo de projetos no Brasil, em que a plataforma seja orientada a três funções distintas: controle, operação e gestão.

A função de controle é aquela em que a plataforma captura informação sobre o que está ocorrendo na cidade por meio de uma rede de sensores *ad hoc* que proporciona informações sobre aspectos urbanos como tráfego, transporte ou qualidade do ar. Um exemplo de função de controle poderia ser o estabelecimento de sensores de qualidade do ar que façam avisos à população em caso de ultrapassagem de determinados níveis.

Já a função de operação, muito vinculada à anterior, dedica-se à geração e valorização da informação relativa à prestação de serviços urbanos. Um exemplo disso seria um sistema que indicasse a localização por GPS dos caminhões que efetuam a coleta de resíduos sólidos urbanos e que, conectados a indicadores do nível de lixo nos contêineres distribuídos pela cidade, otimizasse a rota assinalada à frota e à frequência de coleta.

Por fim, a função de gestão está orientada a medir níveis de operação de serviços urbanos, recolhendo informações que permitam estabelecer seu desempenho em relação a sistemas de indicadores preestabelecidos. Um exemplo seria a coleta de incidências e medições de tempos de resposta ante sua ocorrência na iluminação pública. O objetivo não é tanto prestar o serviço, mas medir a sua qualidade.

Uma construção participativa refere-se à implementação de projetos e ações que visam à promoção da transparência e ao incremento da participação social com desenvolvimento de novas tecnologias, de modo a tornar os governos mais abertos, efetivos e com *accountability*.

Horizontal versus vertical

O avanço rumo a *smart* tem uma dupla direção: horizontal e vertical.

O caminho vertical é, nas experiências internacionais, o mais desenvolvido e estendido. Os sistemas setoriais existentes, também denominados verticais, são uma realidade em cidades que dispõem de um conjunto de serviços inteligentes integrados, em muitos casos, associado a uma área municipal. Água, energia, gestão de tráfego, transporte público, gestão de resíduos, iluminação pública, estacionamento ou qualidade do ar são alguns dos exemplos em que o cidadão recebe serviços inteligentes. Estes empregam tecnologia de maneira intensiva para gerenciar o serviço com informação em tempo real, com respostas rápidas à ocorrência de incidentes e com informações sobre os serviços disponíveis para o cidadão.

Paralelamente a esse avanço vertical, em uma fase muito embrionária, está a aproximação horizontal: a integração em uma plataforma que rompa barreiras e permita gerar sinergias entre as verticais. Sem exemplos no Brasil, existem cidades que estão implantando plataformas horizontais, como Amsterdã, na Holanda, e Madri e Corunha, na Espanha.

Generalista versus especializado

Este terceiro plano é interessante ainda que incipiente. No Brasil, aparecem iniciativas em que as peculiaridades do território fazem com que o modelo de *smart city* não seja desenhado em termos dos dois primeiros planos descritos.

O Porto Maravilha no Rio de Janeiro e o Porto Digital no Recife são exemplos de projetos de requalificação urbana em um recorte específico da cidade para melhorar a mobilidade, a segurança e a comodidade de trabalhadores, empreendedores, visitantes, turistas, entre os mais diversos tipos de público que circulam na região, melhorando a qualidade de vida dessas pessoas e a sustentabilidade ambiental e socioeconômica da área.

Tem-se também o conceito de *smart destination*. Este estudo não alcançou a cidade de Natal, mas os esforços já em andamento nessa localidade são um exemplo de projeto sob medida. A cidade de porte médio é um destino turístico no Nordeste do país, com grande afluxo de visitantes brasileiros e estrangeiros que geram necessidades distintas e que requerem um modelo de cidade específico a qual já implementa ações de *smart destination*.

Os municípios no Brasil enfrentam novos desafios, comuns ao mundo que se urbaniza a taxas aceleradas, mas deparam-se com outros já conhecidos, históricos, derivados da sua formação como país e de sua urbanização. A *smart city* brasileira supera, portanto, antigos e novos desafios, com a criação de soluções originais baseadas em tecnologia. Com a adaptação, localização e tropicalização das experiências internacionais às particularidades locais define-se um pioneirismo que se constitui em diferencial para a cidade e para as empresas locais e/ou brasileiras. Essa *smart city* apresenta uma variada combinação de focos: gerencialista e/ou participativa, vertical e/ou horizontal, generalista e/ou especializada, mas com um objetivo claro de possibilitar a melhoria da qualidade de vida das pessoas que nela vivem.



③ *A visão do cidadão*

O cidadão ocupa lugar central no desenvolvimento inteligente das cidades. O seu papel como principal usuário e demandante de serviços urbanos, acrescido de seu envolvimento e interesse em temas de gestão urbana, outorgam-lhe um protagonismo especial no paradigma *smart*. Apesar disso, o cidadão nem sempre ocupa um lugar de destaque no projeto de cidades inteligentes, que comumente são arquitetadas por políticos, gestores e técnicos municipais e de empresas de serviços urbanos.

Mas, o que querem os cidadãos? O que esperam do conceito *smart*, e como o percebem?

Para se aproximar das respostas a estas indagações, o estudo debruçou-se sobre o que significa para o cidadão o desenvolvimento inteligente das cidades. Os resultados estão sintetizados neste capítulo e oferecem uma imagem do conceito de *smart city*, tal como por ele entendido.

Smart city: percepções do cidadão brasileiro



A expressão *smart city* ainda é pouco conhecida pelo cidadão, mas sobre ela repousa a expectativa de melhoria na qualidade de vida e nos serviços públicos. Os cidadãos esperam que a administração pública tenha liderança no processo de construção da cidade inteligente.

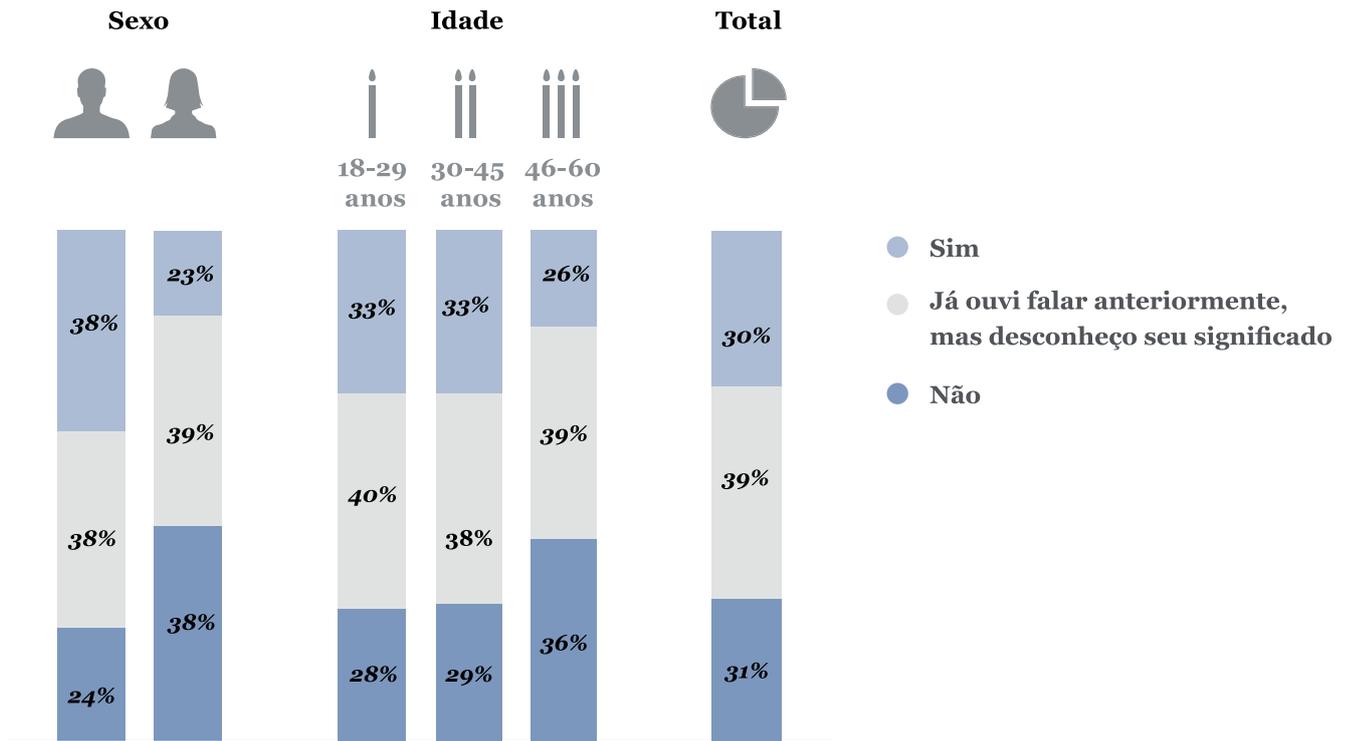
Smart city, uma expressão ainda a ser disseminada...

No Brasil, o termo *smart city* é conhecido por apenas cerca de um terço dos respondentes (30%, sendo 38% deles homens e 23% mulheres). Um pouco mais de outro terço, 39%, já ouviu falar do termo *smart city*, mas desconhece seu significado (Figura 15).





Figura 15 - Conhece o termo *smart city* / cidade inteligente?



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

O termo *smart city* é mais conhecido pelos homens entre 18 e 45 anos, pelos moradores das grandes cidades, por aqueles que pertencem à classe A. A maioria dos que desconhecem o termo são mulheres (38%), têm entre 46 e 60 anos (36%) e moram nas cidades médias (35%), pertencendo ao agrupamento de classes C D E. Também é possível comparar o conhecem (47%) e em Brasília menos (19%) (Figura 16).



Figura 16 - Conhecimento do termo *smart city* pelos cidadãos.



Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015

As respostas abertas sobre o que os cidadãos entendem por *smart city* geraram uma ampla lista de verbetes que, agrupados em somas lógicas, oferecem um panorama das associações da cidadania em torno deste conceito (Figura 17).

Essas associações articulam-se espontaneamente em torno de três grandes eixos. O primeiro eixo, tecnologia, está presente em 28% das respostas. O segundo, eficiente, funcional e inovadora são características que descrevem a *smart city* em 17% das respostas. E, de acordo com 14% das respostas, uma *smart city* é uma cidade atenta ao cidadão, completando o terceiro eixo sobre o que os cidadãos entendem por *smart city*.

Figura 17 - O que é que define principalmente uma *smart city* / cidade inteligente?



Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015

... mas sobre a qual há expectativa,

Essa cidade *smart*, que é tecnológica, eficiente, funcional, inovadora e atenta ao cidadão é uma cidade que deve ajudar tanto a melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos, como a qualidade dos serviços públicos (Figura 18).

Figura 18 - Na sua opinião, ser uma *smart city* / cidade inteligente ajuda a...

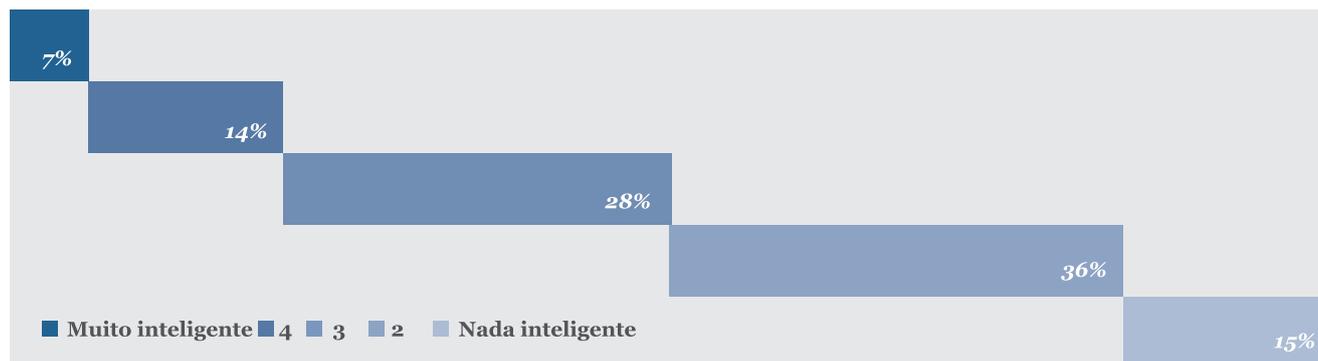


Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015

... hoje não atendida!

E, em vistas do conceito que se acabou de definir, quão inteligente é a cidade em que se mora? Em uma escala variando de ‘nada inteligente’, 2 a 4, e ‘muito inteligente’, na média, as cidades são avaliadas em 2,63 pelos seus moradores, sendo que para 36%, o grau de inteligência é 2 (Figura 19).

Figura 19 - Qual é o grau de inteligência na gestão da cidade em que vive?



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

Ao analisar essa avaliação por grupo de cidade, a percepção sobe para 2,79 nas megacidades e cai para 2,42 nas cidades médias - sendo 2,63 a avaliação dos moradores das cidades grandes. Segmentando por faixa etária ou classe econômica, não há uma variação significativa na avaliação do grau de inteligência por parte de seu morador.

As cidades referência

O tamanho e a notoriedade das cidades parecem influenciar as referências de cidade inteligente. Com exceção de Curitiba (PR), que no Brasil é conhecida por sua história de inovações urbanas, as demais localidades citadas são grandes e influentes nacional ou internacionalmente. Curitiba, São Paulo e Rio de Janeiro são as três cidades mais conhecidas quando se fala de smart cities ou de inteligência das cidades (Figura 20).

Figura 20 - Quais cidades brasileiras você conhece que podem ser consideradas smart cities/cidades inteligentes? Tamanho em função do número de menções



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

Figura 21 - Quais cidades você conhece fora do Brasil que podem ser consideradas *smart cities*/ cidades inteligentes? *Tamanho em função do número de menções.*



Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015

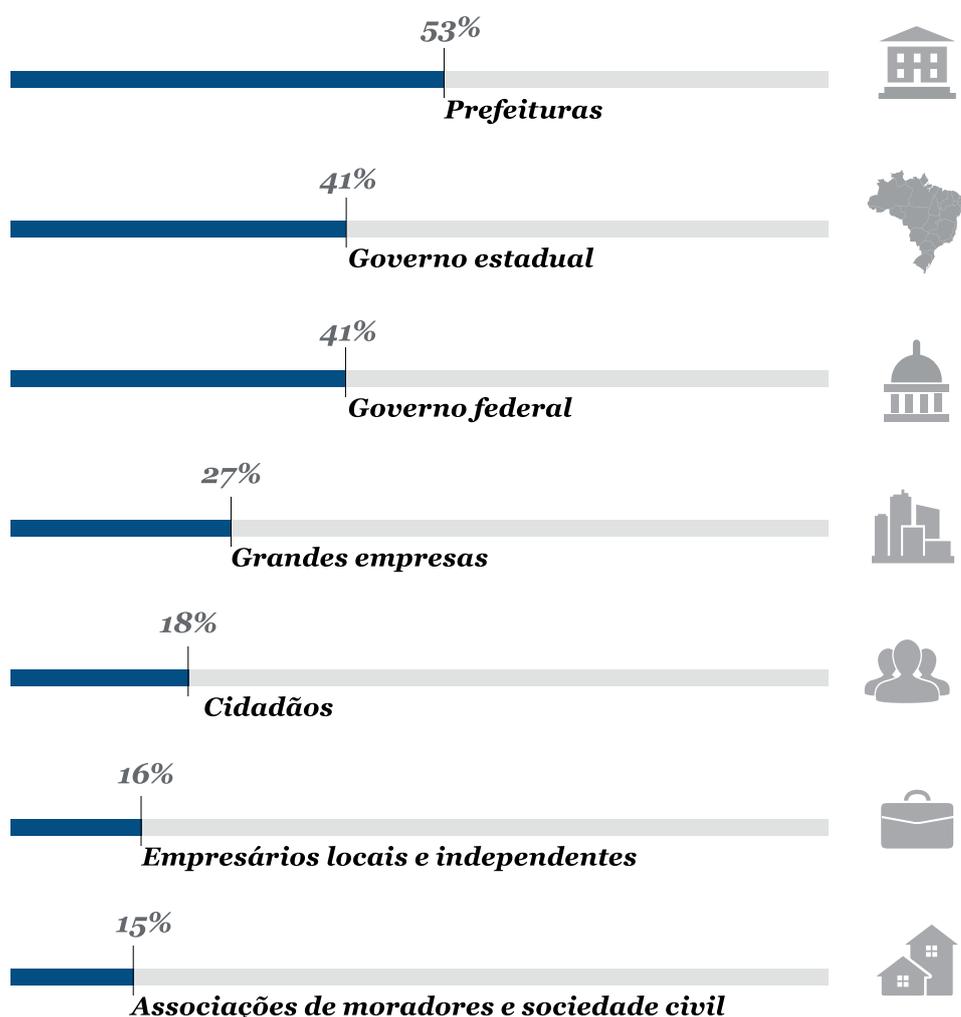
Conforme se vê na Figura 21, globalmente, os cidadãos brasileiros mencionam Nova Iorque, Londres, Tóquio e Paris como referências mundiais de *smart cities*.



Liderança pública rumo a uma smart city

Para o cidadão brasileiro, o processo rumo a uma *smart city* deve ter a liderança da esfera pública. Para a maioria, 53%, o governo municipal deve liderar o processo de modernização da cidade (Figura 22).

Figura 22 - Qual dos seguintes atores você acredita que deveria liderar a modernização tecnológica da sua cidade? Resposta múltipla



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

A Prefeitura é seguida em importância pelos governos estaduais e federal, ambos com 41%. 27% dos cidadãos reconhecem o papel das grandes empresas no processo de modernização das cidades, mas ele é menor que o conferido aos governos. Já 18% dos respondentes consideram que os próprios cidadãos deveriam liderar tal processo.

Ao analisar a mesma questão por grupo de classe econômica, não há mudança na ordem de liderança, mas sim uma relevância maior ou menor dos atores. Assim, 58% da classe A vê a Prefeitura como líder e 34%, as empresas como tal. No grupo de classe C D E, o município perde um pouco de importância na liderança (49%), bem como o governo federal, (47%). Opostamente, nesse grupo cai a liderança das grandes empresas (22%) e os cidadãos ganham uma leve importância na liderança (21%).

A expectativa *smart*



O cidadão percebe a importância e declara sua pouca satisfação com os diversos aspectos da vida na cidade, havendo ações ou serviços pelos quais estaria disposto a pagar. A declaração dessas preferências é um insumo a se considerar no estabelecimento de projetos de *smart cities* e permite ainda construir uma segmentação do cidadão.

A segurança é o mais importante para o cidadão e também o aspecto com o qual está menos satisfeito.

A tecnologia pode contribuir para a melhoria dos serviços de mobilidade e trânsito, segurança na cidade e educação.

Em certa medida, o cidadão está disposto a pagar por serviços de videovigilância, educação e saúde.

Este estudo sobre *smart cities* foi articulado em sete eixos, seguindo o esquema conceitual já descrito no capítulo 1. Os seis temas verticais, que correspondem a serviços importantes disponíveis nas cidades, são: meio ambiente, mobilidade, segurança, educação, sanidade e saúde, e economia. Há que se adicionar mais um eixo, o governo municipal, que é horizontal quando se considera a sua relação com o cidadão, mas ao mesmo tempo desempenha um papel transversal no impulso dos demais seis temas.

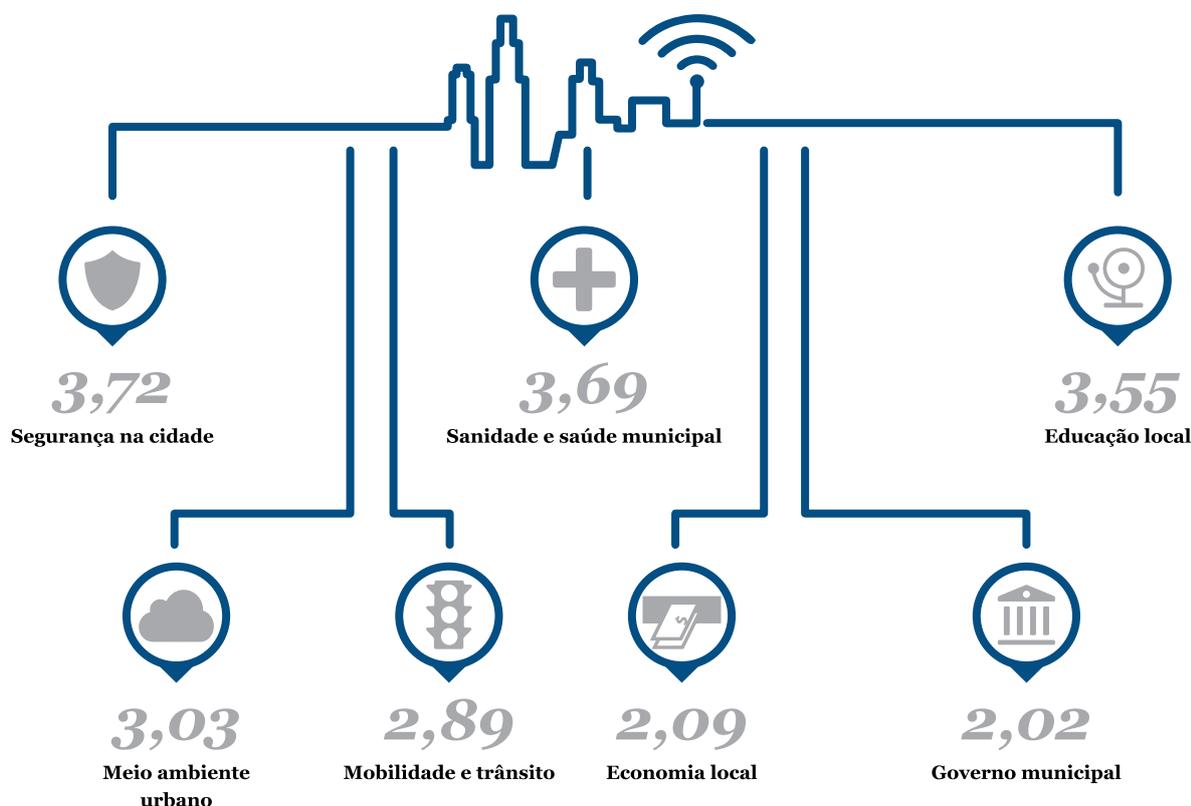


Segurança: o mais importante

Para os cidadãos, a segurança é o aspecto mais importante da cidade inteligente (3,72), seguida de saúde (3,69) e educação (3,55) (Figura 23). Esses aspectos são aqueles que, historicamente, estão entre os principais desafios a serem enfrentados nas cidades brasileiras.

Figura 23 - Quais as notas que você dá aos aspectos da gestão da sua cidade?

Escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante).



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

Essa hierarquia de prioridades muda - ainda que pouco - quando observada pelo grupo de idade, de cidade e de classe econômica, mas sempre os mesmos três tópicos permanecem como os mais significativos: segurança, saúde e educação.

Remarca-se a importância atribuída à segurança. Nos três grupos de cidades, esse é o tema a que os cidadãos conferem maior preocupação. Nas mega e grandes cidades, esse destaque se acentua, assim como entre as mulheres e nas classes A e B. Pela legislação brasileira, o tema não é uma atribuição municipal, mas ainda assim é considerado um aspecto de relevância para a vida na cidade.

Meio ambiente, mobilidade e economia ficaram respectivamente em quarto (3,03), quinto (2,89) e sexto lugar (2,09).

Na visão do cidadão, o governo municipal é o eixo menos importante, ficando com apenas 2,02. Essa percepção muda apenas para o grupo que está na faixa etária de 45 a 60 anos, ficando em penúltimo lugar, e para a classe B, que percebe o governo municipal com a mesma importância que o eixo economia.

Insatisfeitos e pessimistas em relação à evolução recente

Com o mesmo critério e escala, interpelou-se os cidadãos a respeito da satisfação em relação aos temas da *smart city*.

Figura 24 - Com quais aspectos da gestão da sua cidade você se encontra mais satisfeito?



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

O principal resultado dessa indagação é que, em geral, os cidadãos estão menos satisfeitos com aquilo que consideram mais relevante. Assim, a gestão de dois dos três temas mais importantes - segurança e educação - foi avaliada como a mais insatisfatória (Figura 24).

Meio ambiente, que quanto à importância aparece em quarto lugar (Figura 23), ocupa o primeiro lugar (3,5) quanto à satisfação. Esse tema mantém-se entre primeiro e segundo lugares mesmo quando observado a partir do sexo, da idade, dos grupos de cidades e de classe econômica.

Em segundo lugar de satisfação está a economia (3,5), seguida de sanidade e saúde (3,1), lembrando-se que esse tópico ficou em segundo lugar quanto à importância.

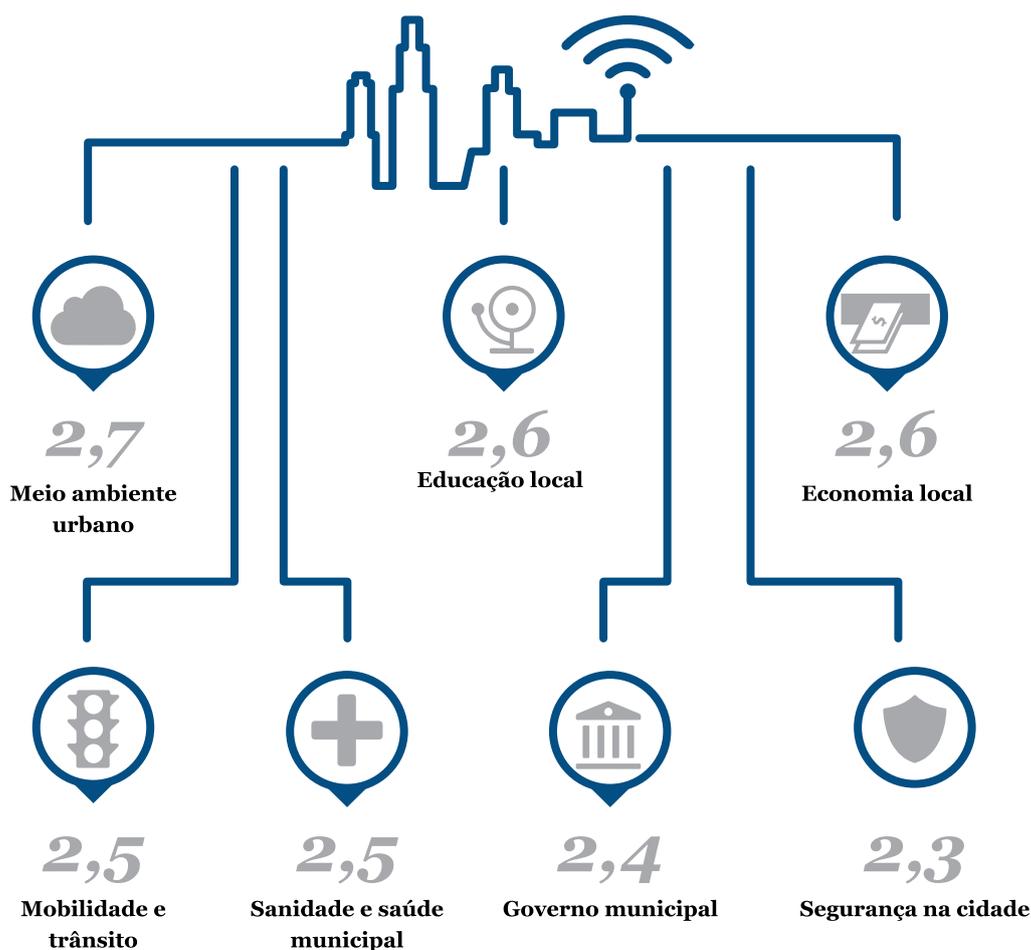
Mobilidade (2,9), educação (2,8), segurança (2,4) e governo municipal (2,4) são os temas com os quais o cidadão declara estar menos satisfeito. Vale destacar que o último é considerado pouco importante e a sua gestão não é satisfatória.

A lista com os sete aspectos muda de ordem quando os cidadãos avaliam a evolução ocorrida recentemente, sendo que resultados abaixo de três representam retrocesso e acima de três, evolução (Figura 25).

Os resultados indicam que, na percepção do cidadão, todos os aspectos tiveram retrocesso, assim, a vida nas cidades brasileiras está se deteriorando em todos os aspectos citados. O cidadão mostra-se menos insatisfeito com a evolução recente da gestão do meio ambiente (2,7), seguido de educação e economia (2,6).

Figura 25 - Quais aspectos da gestão da sua cidade têm melhorado e quais têm piorado nos últimos anos?

Escala de 1 (tem piorado muito) a 5 (tem melhorado muito).

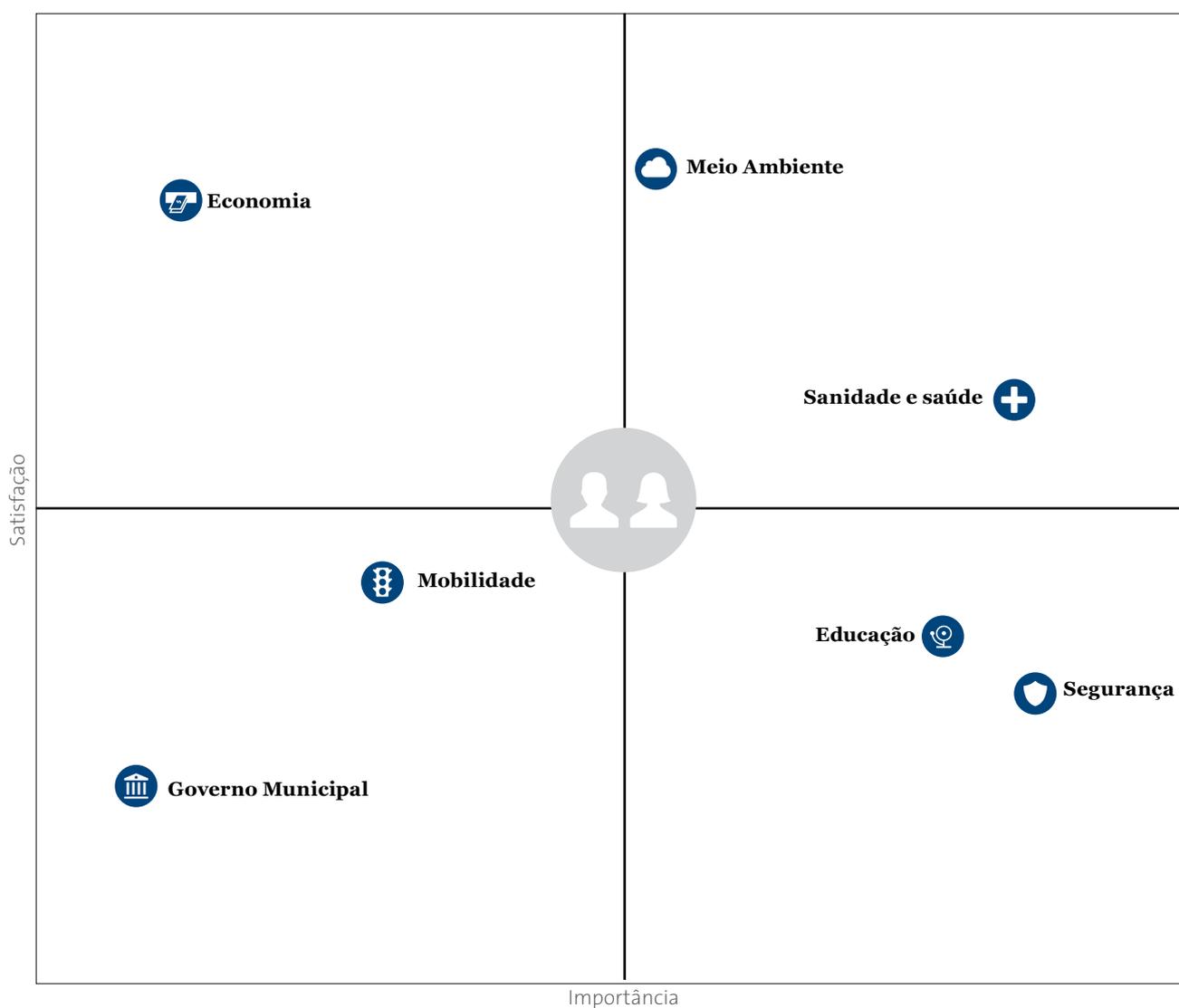


O cidadão entende que segurança é o tema com o maior retrocesso, ocupando o último lugar (2,3); além de ser o aspecto mais importante, é o que ele considera menos satisfatório e o que mais retrocedeu recentemente.

E o que é importante?

O cruzamento das avaliações dos cidadãos referente às áreas que consideram mais ou menos importantes com o grau de satisfação gera uma matriz com quatro quadrantes (Figura 26).

Figura 26 - Matriz de importância e satisfação das áreas de gestão da cidade.

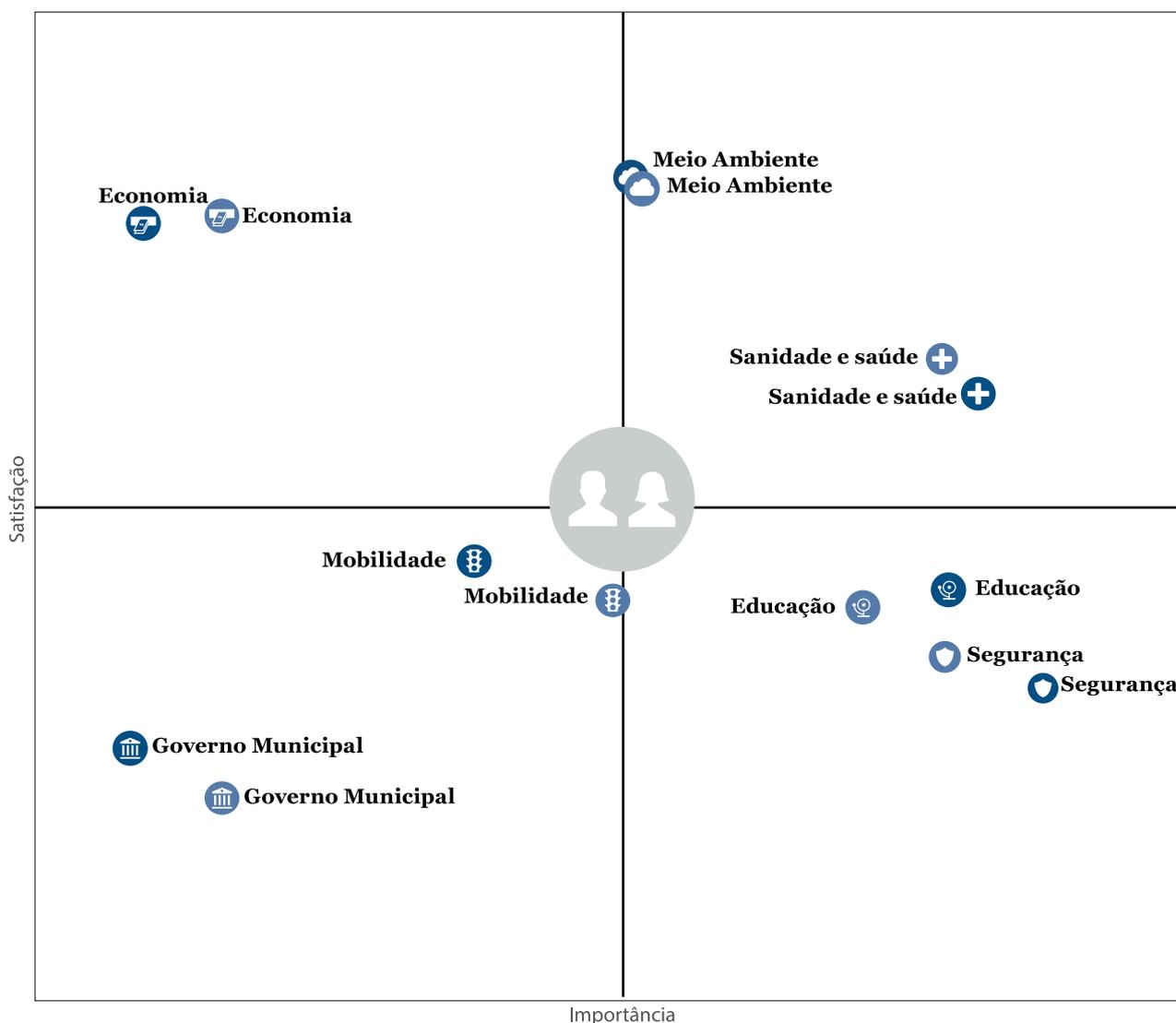


Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

Não há correlação entre importância e satisfação, pois dos três temas considerados mais importantes, dois deles (segurança e educação) estão no quadrante de baixa satisfação.

As avaliações de importância e satisfação por área são homogêneas, sem grandes mudanças - os temas mais importantes e a satisfação com eles mudam pouco em função de sexo (Figura 27), idade (Figura 28) ou grupo de cidade (Figura 29).

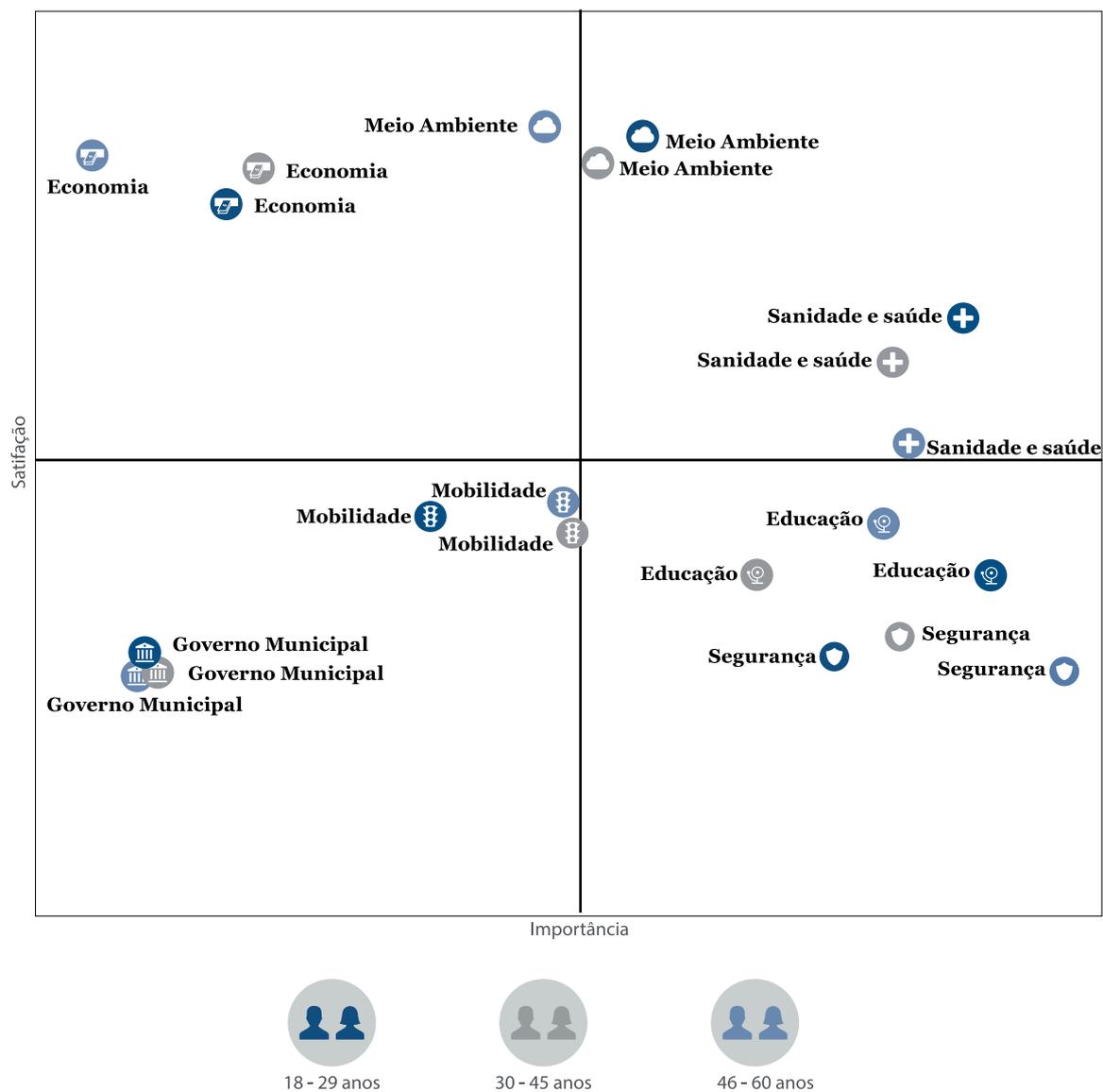
Figura 27 - Importância versus satisfação por sexo.



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

A gestão da cidade nos temas de meio ambiente e sanidade e saúde é considerada importante e satisfatória. No outro extremo, encontram-se o governo municipal e a mobilidade como aspectos que possuem menos importância e baixo rendimento.

Figura 28 - Importância versus satisfação por faixa de idade.

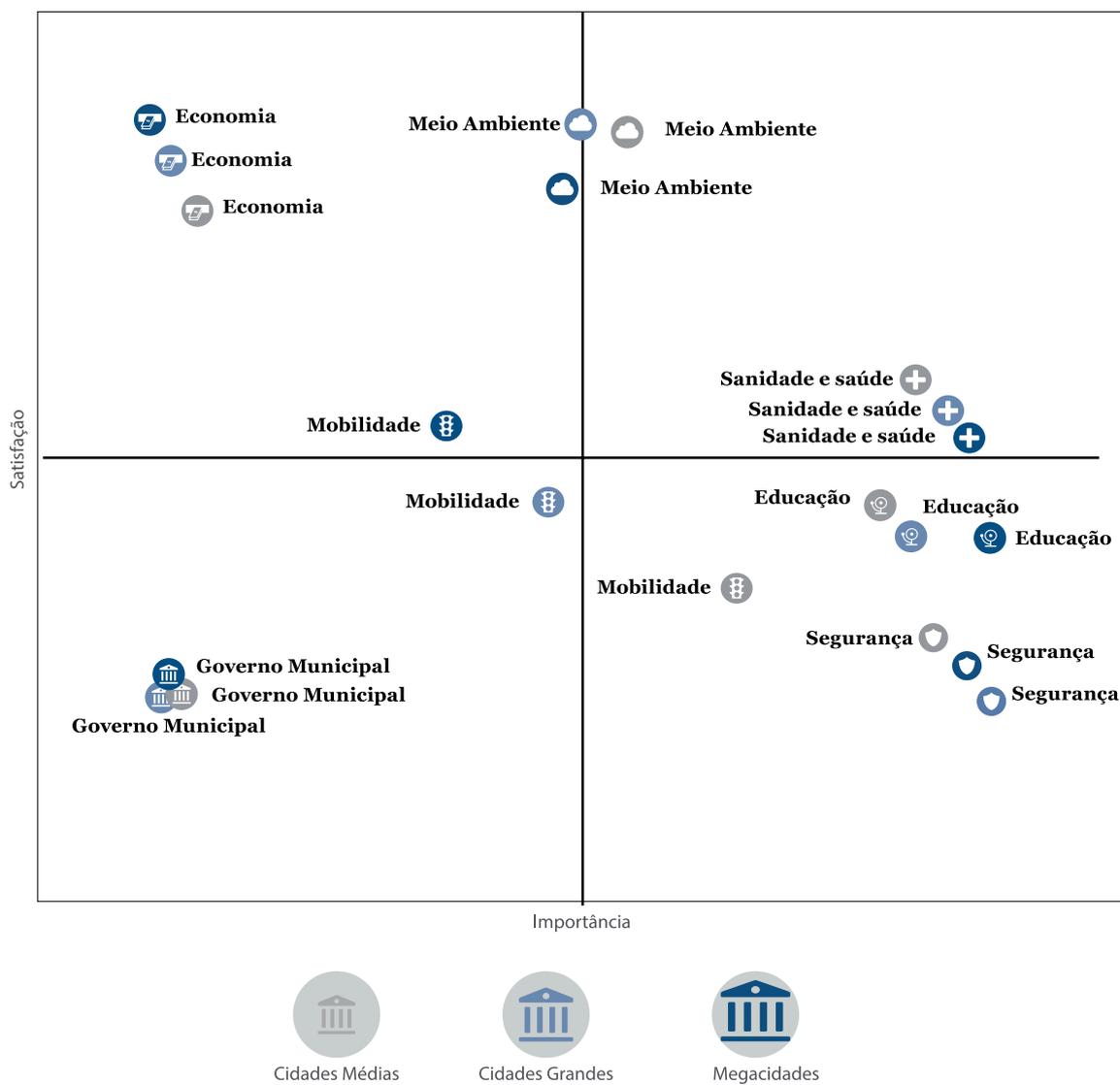


Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

Os resultados sugerem que há grande pressão nas cidades pela melhoria da segurança e da educação. As políticas públicas municipais, nos projetos de *smart cities*, devem focar esses dois aspectos, mesmo o primeiro não sendo atribuição municipal. Há que se garantirem mecanismos de cooperação entre as esferas governamentais para o atendimento dessa área.

Quando as respostas são agrupadas por porte de cidade, chama a atenção o tema mobilidade, que é mais bem avaliado nas megacidades do que nas demais. As cidades médias estão crescendo a taxas mais altas que as megacidades; esse resultado pode estar refletindo no aumento recente das dificuldades de mobilidade presentes naquelas, e já vividas nestas há muitos anos.

Figura 29 - Importância versus satisfação por porte de cidade.



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

O papel da tecnologia na cidade

O cidadão avalia que a tecnologia pode contribuir para a qualidade dos serviços de mobilidade e trânsito (3,1), para a segurança, educação e economia local (3,0) (Figura 30).

Figura 30 - Avalie, por favor, segundo sua opinião, o impacto da tecnologia sobre a qualidade dos serviços em cada um destes aspectos da gestão da sua cidade.

Escala de 1 (muito baixo impacto) a 5 (muito alto impacto).



Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015

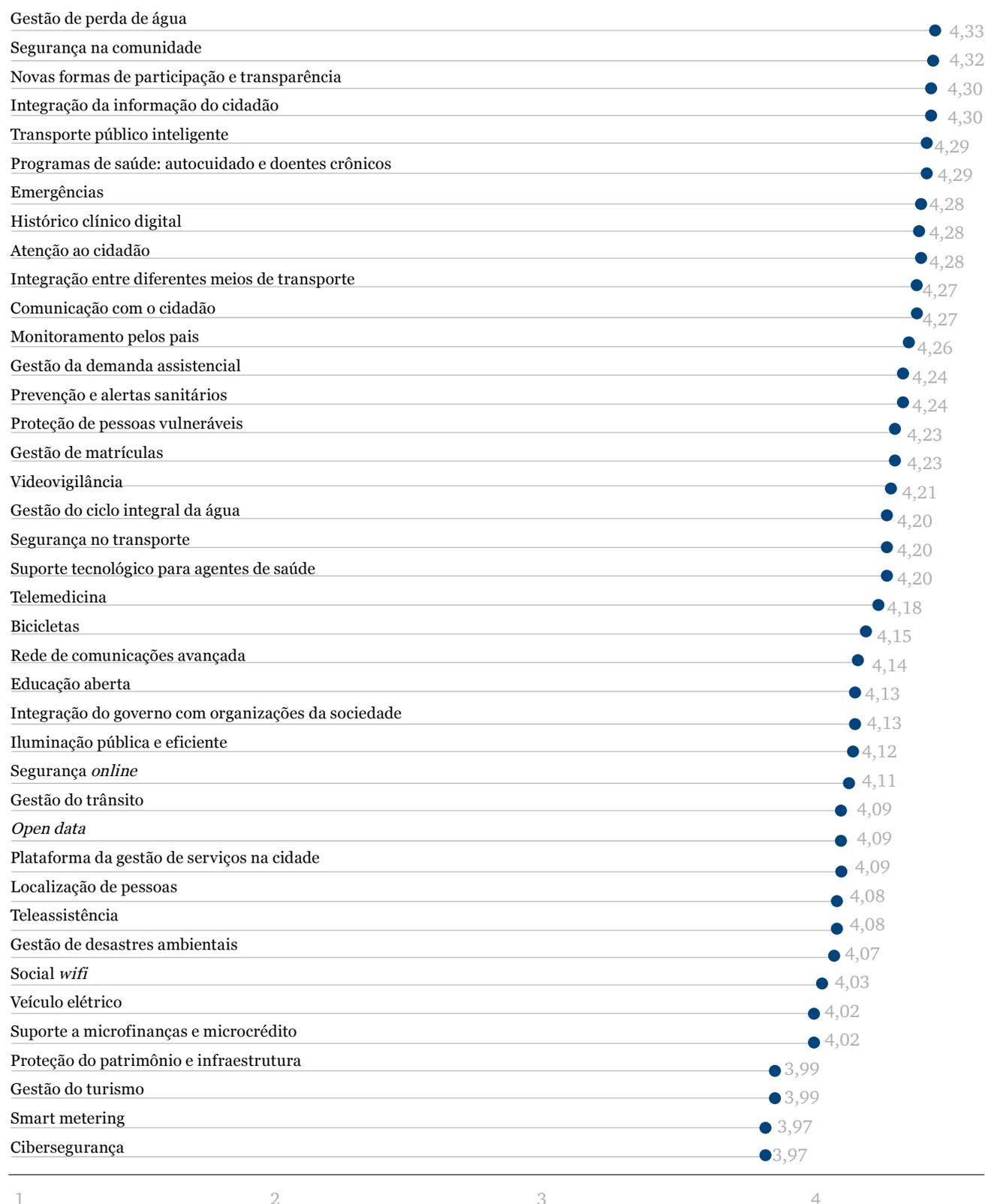
Com pequena distância entre eles, os serviços relacionados ao meio ambiente urbano (2,9), à sanidade e saúde municipal (2,9) e ao governo municipal (2,8) aparecem no final da lista.

A tecnologia pode ter mais importância para determinados serviços, mas, considerando a pequena distância entre o tema em que o cidadão afirma que teria maior impacto e aquele em que teria menor impacto, todas as áreas de serviços podem, sim, ser alteradas por ela.

Do espontâneo ao sugerido: ações *smart* concretas

Os cidadãos foram questionados a respeito de 40 ações nas quais a tecnologia é colocada a serviço da cidadania de um modo concreto (Figura 31).

Figura 31 - A seguir vamos lhe expor uma lista de possíveis ações de melhoria: indique, por favor, qual grau de importância tem para você cada uma delas. Escala del 1 (nada importante) a 5 (muito importante).



Estão evidenciadas as ações a que os cidadãos atribuem maior importância (Figura 31) e pelas quais há maior demanda, são elas: gestão de perda de água (4,33), segurança na comunidade (4,32), novas formas de participação e transparência (4,30), integração da informação do cidadão (4,30), transporte público inteligente (4,29) e programas de saúde: autocuidado a doentes crônicos (4,29).

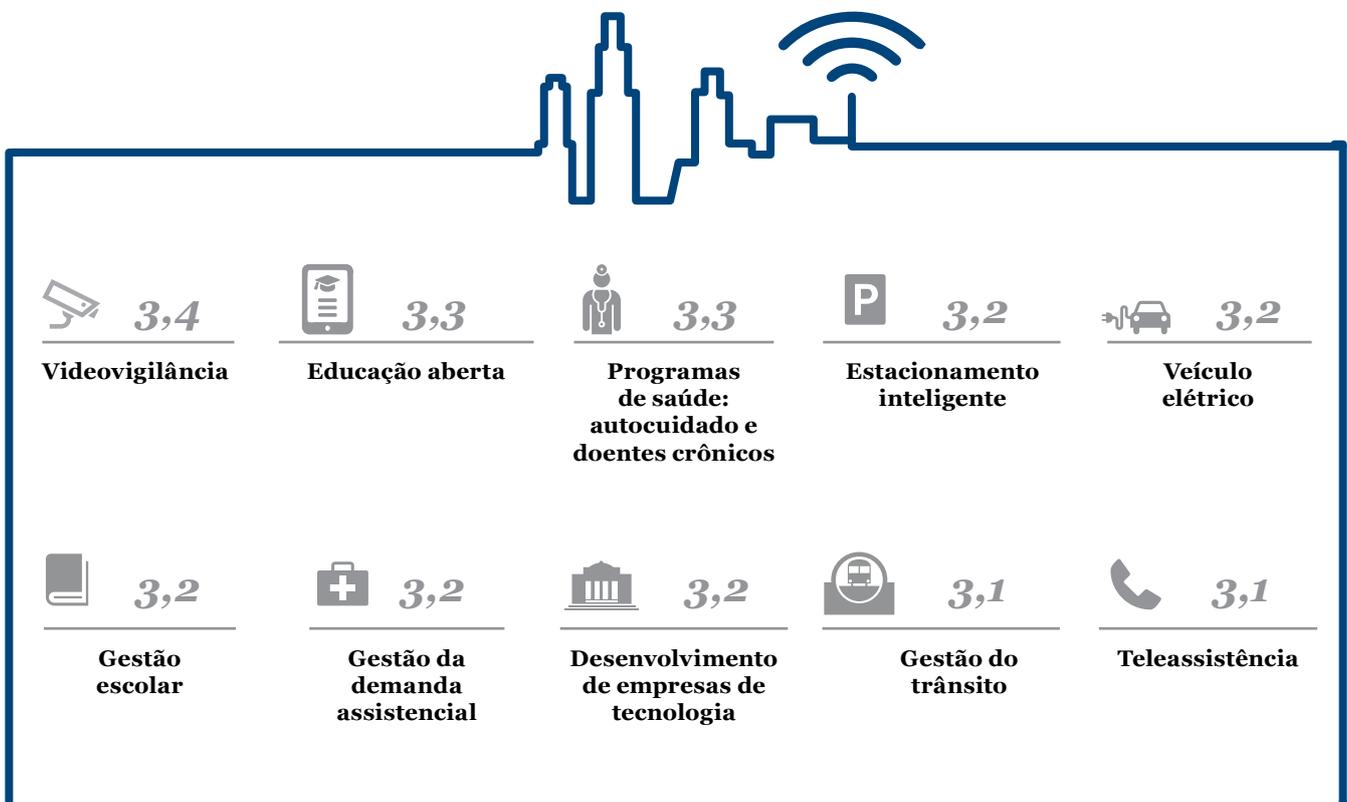
No extremo oposto está a proteção do patrimônio e infraestrutura (3,99), a gestão do turismo (3,99), seguidos de *smart metering* (3,97) e cibersegurança (3,97). É importante ressaltar que todas as oportunidades de uso de tecnologia recebem notas altas (acima de três, numa escala que vai até cinco), ainda que avaliadas como menos importantes.

Serviços com possibilidade de se converterem em serviços pagos

Foram selecionadas dez entre as 36 ações ou serviços e se perguntou aos cidadãos se estariam dispostos a pagarem para obter algum deles.

Figura 32 - Indique quão provável vê que estes serviços tivessem aceitação como serviços pagos na sua cidade.

Escala de 1 (nada provável) a 5 (muito provável).



Cinco grupos de serviços mostram expressão potencial para serem explorados com um modelo de financiamento apoiado no cidadão (Figura 32).

O primeiro é o serviço de videovigilância (3,4), no âmbito da segurança. Na lista, esse é o único serviço relacionado à segurança, lembrando ser esse o tema avaliado como mais importante pelos cidadãos.

O segundo grupo é o de serviços ligados à área de educação, como educação aberta (3,3) e gestão escolar (3,2).

O terceiro bloco está vinculado à área da saúde, pois o cidadão estaria propenso a pagar pelos serviços de autocuidado e destinados aos doentes crônicos (3,3), assim como pela gestão da demanda assistencial (3,2) e ações de teleassistência (3,1).

O quarto grupo está relacionado àqueles serviços na área da mobilidade, tais como estacionamento inteligente (3,2), veículo elétrico (3,2) e gestão do trânsito (3,1).

Por fim, o serviço de desenvolvimento de empresas de tecnologia (3,2) pertence à área de economia.

Os serviços como *smart metering* (3,0) e gestão em caso de desastres naturais (3,1) se mostram como menos atrativos para serem explorados como serviços pagos pelos cidadãos, ainda que as diferenças das médias sejam pequenas.

As áreas da *smart city* na visão do cidadão

Conforme exposto, foi perguntado aos cidadãos quais eram suas percepções em relação a cada uma das áreas da *smart city*: meio ambiente, mobilidade, segurança, educação, saúde e sanidade, economia e governo.

Nesta seção do livro são apresentados os principais resultados desse questionamento e no capítulo seguinte complementa-se essa perspectiva com uma descrição tanto do contexto e da problemática, quanto das soluções tecnológicas para cada área.

Segurança

Para os cidadãos brasileiros, o aspecto segurança urbana ocupa o primeiro lugar em relação aos demais âmbitos quanto à sua importância. Quando indagados sobre quais ações de melhoria recomendaria para fazer das cidades espaços mais seguros, as seis evocações destacadas foram: eficácia policial, vigilância, mais segurança, endurecer a legislação, conscientizar o cidadão e melhorar a iluminação pública (Figura 33).



Figura 33 - Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem ser espaços mais seguros? Resposta múltipla.

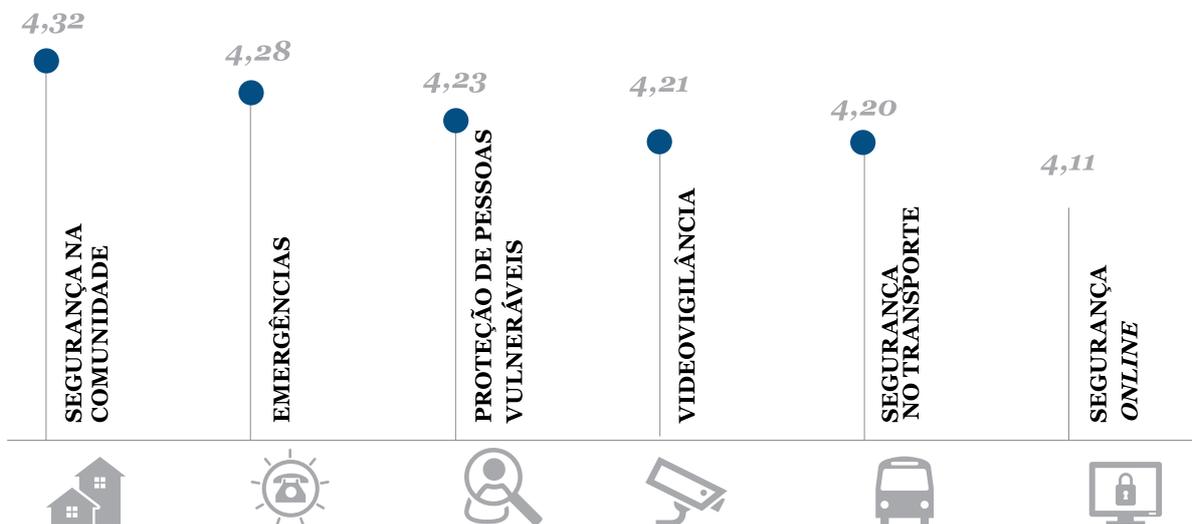


Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015.

Quanto à avaliação das áreas de melhoria nesse tema, os cidadãos julgam melhor principalmente a segurança na comunidade (com a integração entre escolas, hospitais, igrejas etc. nas bases comunitárias de policiamento por meio de dispositivos móveis e sistemas *online* de informação) e a gestão de emergências, através de seus centros de comando e controle. Ambas são seguidas pelas ações de proteção de pessoas vulneráveis (sistemas e dispositivos digitais para a proteção de mulheres, crianças, idosos em situação de violência) e de videovigilância (sistemas de segurança baseados e apoiados no uso de câmeras) (Figura 34).

Figura 34 - Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.

Escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante).

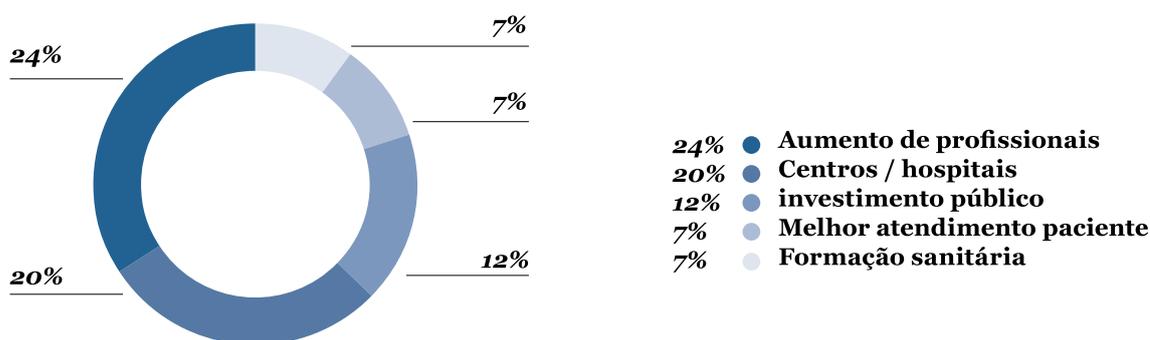


Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

Saúde

A saúde é a área da *smart city* que está em segundo lugar na escala de importância para os cidadãos brasileiros. Para melhorá-la, são recomendadas ações como o aumento do número de profissionais, a construção de mais centros de saúde e hospitais, a ampliação do investimento público em saúde, o aperfeiçoamento do atendimento aos pacientes e o incremento da formação sanitária (Figura 35).

Figura 35 - Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem proporcionar saúde e serviços assistenciais de maior qualidade? Resposta múltipla.



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

Em relação às possíveis melhorias, o cidadão atribui maior importância aos seguintes programas de saúde: autocuidado e doentes crônicos (programas de saúde específicos - cardiovascular, diabetes, bem-estar - para fomentar hábitos de vida saudável e acessíveis a partir de distintos dispositivos), histórico clínico digital (acessibilidade *online* a histórico e relatórios clínicos com disponibilidade em todo o sistema de saúde, prontuário médico *online*), gestão da demanda assistencial (informação e gestão de tempos máximos de espera cirúrgica, oferta de centros assistenciais, consulta de programação cirúrgica, marcação de consultas clínicas, exames, gestão de incidentes, sugestões, queixas, reclamações) (Figura 36).

Figura 36 - Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.
Escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante).

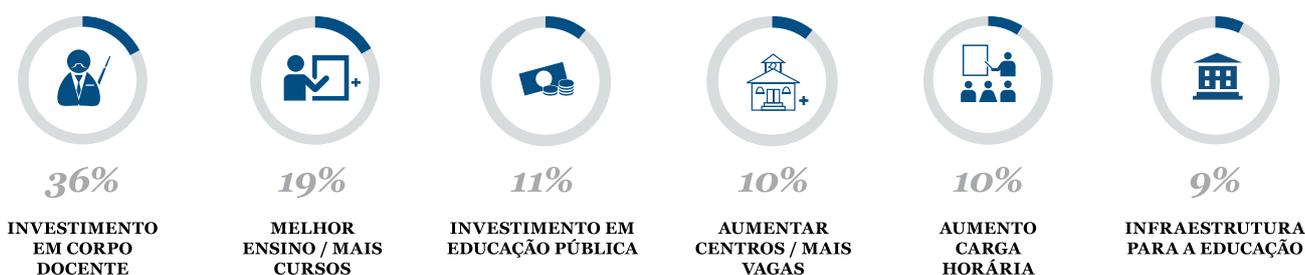


Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

Educação

A educação é avaliada como o terceiro âmbito mais importante para os cidadãos. Na opinião deles, para que uma cidade possa proporcionar educação de qualidade, deve-se investir no corpo docente, melhorar o ensino, ofertar mais cursos, investir na educação pública, aumentar o número de centros de educação, disponibilizar mais vagas, ampliar a carga horária das escolas e criar mais infraestrutura para a educação (Figura 37).

Figura 37 - Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem proporcionar uma educação de qualidade? Resposta múltipla.

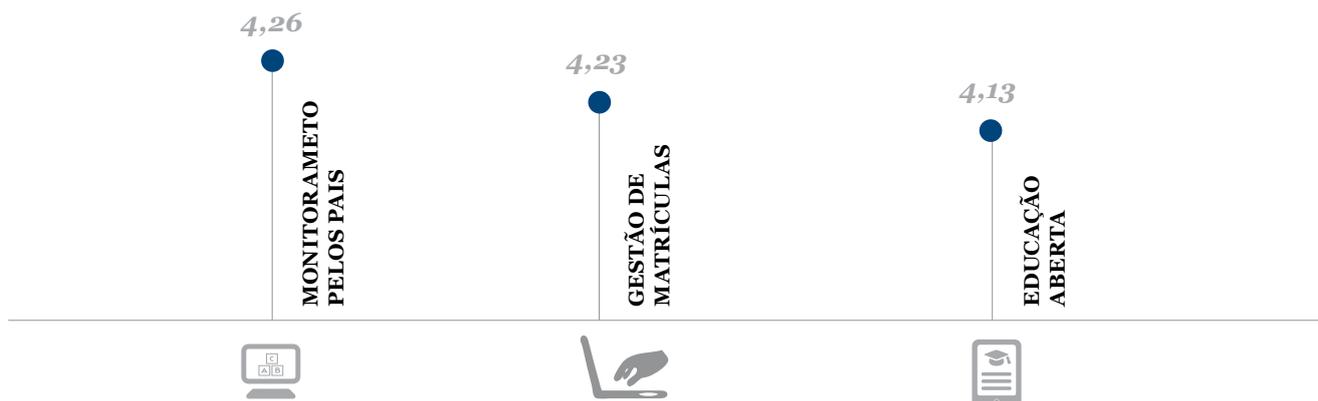


Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

O uso da tecnologia no ensino é solicitado pelos cidadãos, mas de forma muito tímida em relação às demais proposições de melhoria. Nota-se que o cidadão dá mais importância ao monitoramento realizado pelos pais (o acompanhamento do desempenho do filho na escola, sua frequência, a comunicação com a equipe da escola) e à gestão de matrículas (sistema de matrícula *online*, consulta à disponibilidade de vagas em escolas e creches, alocação de matrículas de forma automática, uso de plataformas digitais para transmitir esse tipo de informação). A formação digital nas prefeituras e a educação digital em centros de educação infantil e escolas são os menos importantes, na visão do cidadão (Figura 38).

Figura 38 - Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.

Escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante).



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.



Meio ambiente

Na área de meio ambiente, quarto lugar quanto à importância, os cidadãos indicam ações de melhorias na gestão de resíduos, na conscientização da população, na diminuição da contaminação, no incremento do transporte público e na gestão do trânsito como uma forma de diminuir a emissão de poluentes e aumentar as áreas verdes na cidade (Figura 39).

Figura 39 - Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem respeitar mais o meio ambiente? Resposta múltipla.



Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015.

Em relação às possíveis soluções municipais nessa área, o cidadão atribui maior importância à gestão de perda de água (monitoramento de vazamentos e desperdícios na rede de distribuição, mecanismos para informar tais situações), à gestão do ciclo integral da água (uso da tecnologia para que a água tenha um ciclo fechado: captação, transporte, distribuição, esgoto, leitura de consumos, faturamento, cobrança, depuração e potabilização), à iluminação pública eficiente (uso de tecnologia LED, sistemas de iluminação inteligentes e sob demanda ou mediante sensores de movimento), à gestão de desastres ambientais (alertas no telefone celular sobre possibilidade de enchentes, deslizamentos de encostas, temporais, geadas) (Figura 40).

Figura 40 - Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.

Escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante).



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

Mobilidade urbana

A mobilidade urbana e, mais concretamente, o transporte público geram uma atenção especial entre os moradores de uma cidade quanto ao seu impacto no dia a dia e bem-estar. Reduzir tempo e custos do transporte nos deslocamentos, evitar os congestionamentos e incidentes no trajeto, contar com estacionamentos disponíveis, assim como adotar um estilo de vida mais saudável são algumas das aspirações dos residentes urbanos quanto aos deslocamentos pela cidade.

Apesar disso, quando o cidadão é solicitado a colocar em ordem de importância as ações necessárias para a gestão da cidade, a mobilidade fica em quinto lugar. No entanto, ele também avalia que é nessa área que a tecnologia pode ter maior impacto, com soluções inovadoras.

Melhorar o transporte público e estimular o uso de bicicletas, veículos elétricos e híbridos são as principais ações citadas, seguidas pelo fomento ao transporte público e à infraestrutura para a mobilidade, pela gestão do trânsito e pela redução do número de veículos particulares deslocando-se pela cidade (Figura 41).

Figura 41 - Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem desfrutar uma mobilidade mais eficaz e ecológica? Resposta múltipla.



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

Quanto à avaliação sobre possíveis melhorias nessa área, os cidadãos atribuem maior importância para as ações referentes ao transporte público inteligente (prioridade semafórica, gestão integrada de tarifas entre ônibus e metrô, proximidades, informação em tempo real de incidências e frequências, serviços de assessoria digital ao viajante) e à integração entre diferentes meios de transporte (entre uso de bicicletas, ônibus, metrô, veículos de aluguel, táxi), seguidas de ações voltadas para o uso de bicicletas (locação, informações sobre a localização de bicicletas disponíveis para uso e de como conseguir usá-las, implantação de ciclovias) e para a gestão de trânsito (previsão do trânsito, semáforos inteligentes, informações para o motorista em tempo real, avisos sobre incidências, serviços de assessoria digital ao motorista de forma integrada com outros serviços de mobilidade). (Figura 42).



Figura 42 - Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.
 Escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante).



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.



Economia

O cidadão atribui o sexto lugar em importância para o âmbito da economia da *smart city*. Na opinião dele, as ações de melhoria que as cidades devem fazer para desfrutar uma economia dinâmica, que gere atividade e emprego, são: o apoio a empreendedores, autônomos, pequenas e médias empresas, o fomento ao emprego, a formação em novas tecnologias para empreendedores, a diminuição de impostos, o aumento do investimento e a coibição da corrupção (Figura 43).

Figura 43 - Quais ações de melhoria você recomendaria para que as cidades pudessem desfrutar uma economia dinâmica que gere atividade e emprego? Resposta múltipla.



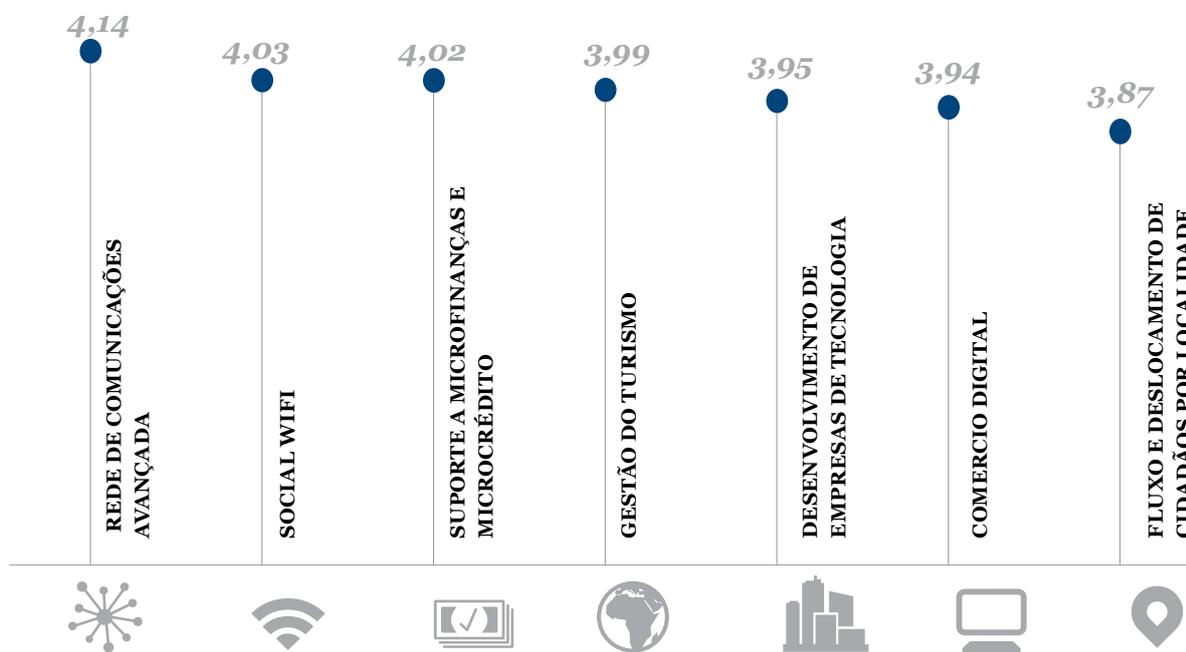
Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015.



Na escala de importância das ações sugeridas, para os cidadãos as três primeiras são: rede de comunicações avançadas (redes de dados seguras e de alta capacidade e confiabilidade para empresas e serviços municipais, com requisitos de altos níveis de segurança), social *wifi* (serviços de acessibilidade digital *wifi*, proporcionados por comércios que ao mesmo tempo são ferramentas de marketing ao conectar esses negócios com as redes sociais), suporte a microfinanças e microcrédito (correspondentes bancários, acesso a microcrédito, parcerias entre instituições financeiras para oferta de crédito) (Figura 44).

Figura 44 - Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.

Escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante).



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

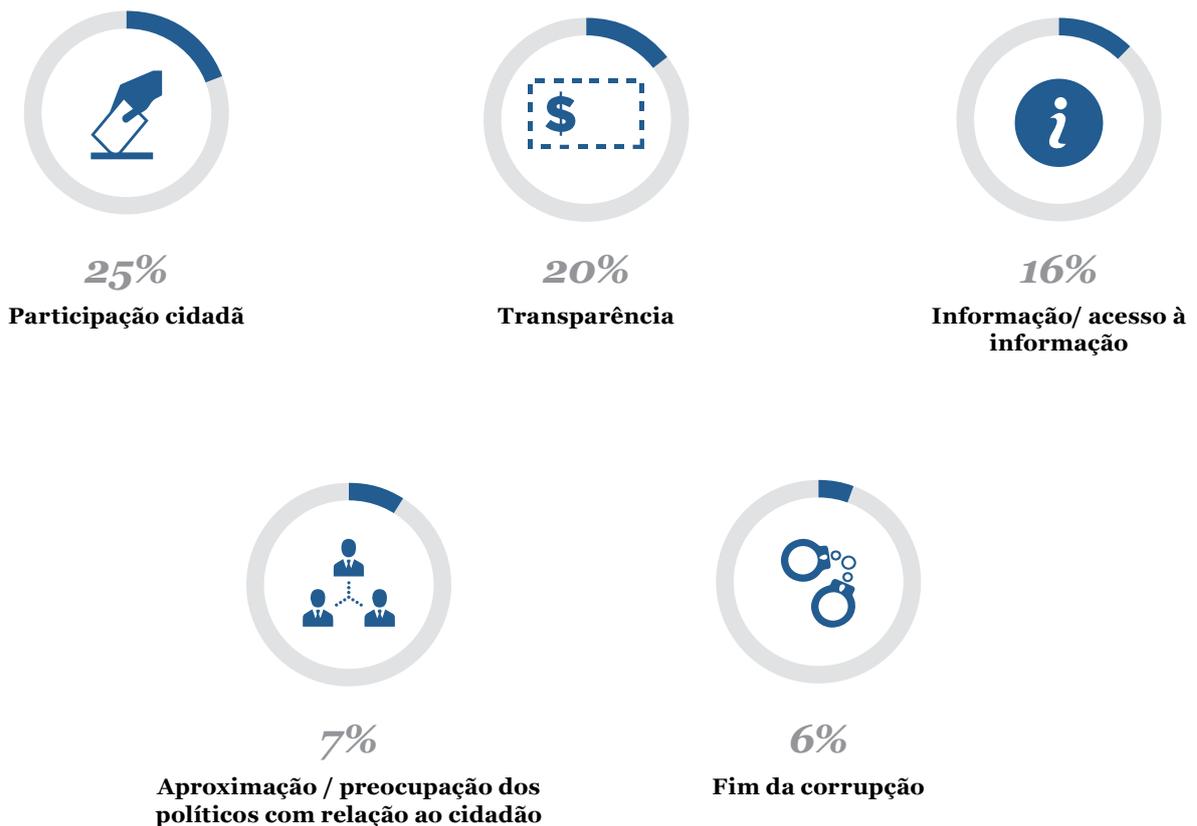


Governo municipal

Por fim, os cidadãos foram perguntados sobre ações de melhoria que recomendariam para assegurar sua participação mais ativa e uma gestão eficaz das cidades. Embora na classificação de importância esta área receba a menor classificação, o cidadão brasileiro espera que a administração pública tenha liderança na construção da *smart city*, o que é um paradoxo.

As ações recomendadas para a gestão municipal referem-se a ampliar a participação da cidadania, aumentar a transparência das ações do governo, disponibilizar e garantir o acesso à informação. O cidadão também cita o desejo de que os políticos sejam mais próximos e preocupados em relação a ele, quer o fim da corrupção e a existência de mais serviços públicos *online* (Figura 45).

Figura 45 - Quais ações de melhoria você recomendaria para assegurar uma gestão eficaz das cidades e uma participação ativa dos cidadãos nesse processo? Resposta múltipla.

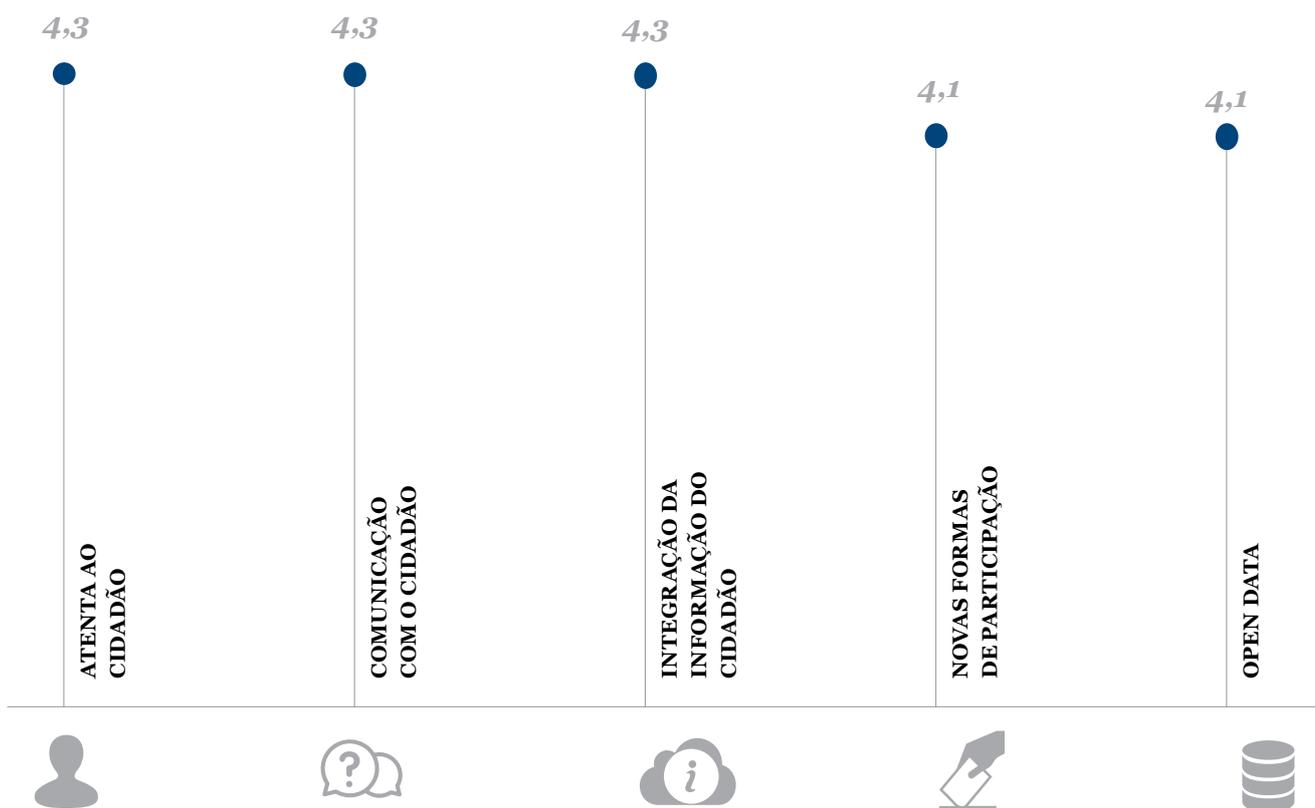


Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015.

Em relação ao grau de importância da lista de possíveis ações de melhoria, o cidadão considera mais relevante a disponibilização de novas formas de participação (utilização de tecnologia para a disponibilização de canais de participação do cidadão em políticas públicas, ampliação da transparência das ações dos governos), a integração da informação sobre o cidadão (nos programas de assistência social, saúde, educação e habitação sem necessidade de diferentes cadastros), a atenção ao cidadão (serviços que prestem informação sobre a prefeitura, seus serviços e, no geral, sobre a cidade em todos aqueles temas de interesse para a cidadania, além da possibilidade de realizar gestões sem a necessidade de locomoções desnecessárias às repartições municipais) (Figura 46).

Figura 46 - Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.

Escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante).

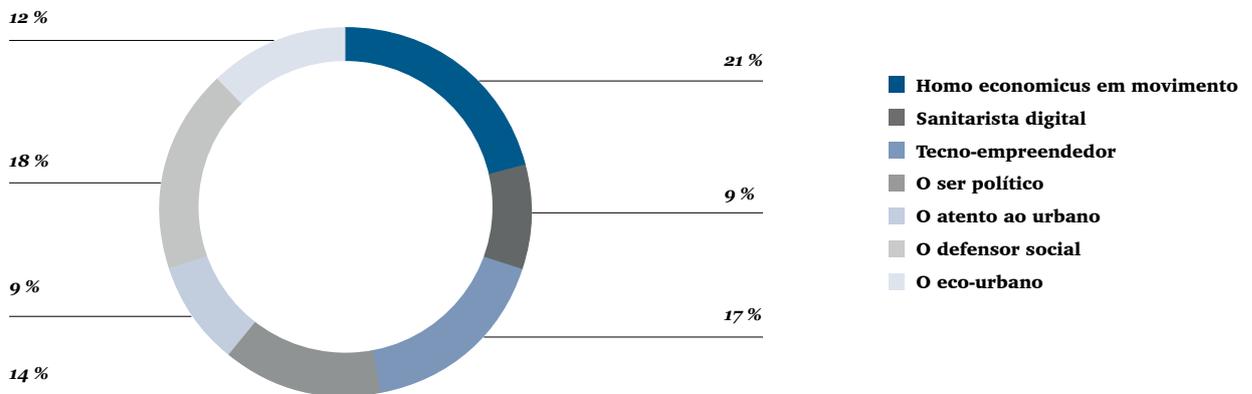


Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

Segmentos de cidadãos em relação à expectativa *smart*

As preferências dos cidadãos não se distribuem de maneira homogênea e permitem identificar, mediante análise de agrupamentos (*cluster analysis*), aqueles cujas demandas coincidem em algumas tipologias de ações. Em função disso, foram identificados sete segmentos de cidadãos, conforme expresso pela Figura 47.

Figura 47 - Clusters de perfil dos cidadãos.



Homo economicus em movimento	Sanitarista digital	Tecno-empresendedor	O ser político
<ul style="list-style-type: none"> O uso da tecnologia para os negócios (comércio), mobilidade e educação, são o foco de seu interesse.. O principal vetor é o uso de sensores e da tecnologia para os negócios. Seu perfil é masculino e, entre os demais grupos, é o que possui mais adultos. 	<ul style="list-style-type: none"> Seus interesses estão focados nos serviços sanitários e, a seguir, nos de educação. Seu vetor principal é a sanidade e saúde e a educação em segundo plano. Neste grupo não há predominância de um dos sexos, mas o perfil é jovem. 	<ul style="list-style-type: none"> Interessa-se por medidas que promovam o uso de tecnologias nos negócios. Seu principal vetor é o suporte a microfinanças e microcrédito, as empresas de tecnologia e o comércio digital, pelo uso de redes avançadas de comunicação. O perfil é feminino e jovem. 	<ul style="list-style-type: none"> Demanda dos gestores da cidade que se comuniquem de modo rápido e intenso, e que sejam transparentes e abertos. Seu principal vetor é a participação e transparência na gestão, e a comunicação com o cidadão. Seu perfil é mais masculino e o mais jovem entre todos os grupos.
O atento ao urbano	O defensor social	O eco-urbano	
<ul style="list-style-type: none"> Interessa-se pelos diversos temas da gestão da cidade (emergências, segurança, localização de pessoas, educação...). Espera que a smart city dê respostas rápidas e seguras diante de eventualidades como emergências sanitárias ou naturais. O principal vetor é a segurança, diante de problemas urbanos e emergências. O perfil é adulto e feminino. 	<ul style="list-style-type: none"> É preocupado com os vulneráveis e comunidades, seja quanto à segurança, o cuidado em emergências ou com proteção social. Seu principal vetor é a proteção a vulneráveis e a segurança. O seu perfil é feminino, idade mais velho que os demais. 	<ul style="list-style-type: none"> Dá ênfase a medidas que geram maior sustentabilidade do meio ambiente (relacionadas à luz, energia, água etc.). Seu principal vetor é a sustentabilidade. O perfil é mais adulto e masculino. 	

Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015

Os agrupamentos de cidadãos com demandas afins são os seguintes:

- *Homo economicus* em movimento (21%). O uso da tecnologia para negócios (comércio), mobilidade e educação é o foco de interesse desse grupo de cidadãos. Seu perfil é masculino e, entre os demais grupos, é o perfil mais adulto.
- Sanitarista digital (9%). Seus interesses estão focados nos serviços sanitários e de saúde e, a seguir, nos de educação. Nesse grupo não há predominância de um dos sexos, mas o perfil é jovem.
- Tecno-empresendedor (17%). Interessa-se por medidas que promovam o uso de tecnologias nos negócios. Seu principal vetor é o suporte a microfinanças e microcrédito, as empresas de tecnologia e o comércio digital, pelo uso de redes avançadas de comunicação. O perfil é feminino e jovem.
- O ser político (14%). Demanda dos gestores urbanos que se comuniquem de modo rápido e intenso, e que sejam transparentes e abertos. Seu principal vetor é a participação e transparência na gestão, além da comunicação com o cidadão. Seu perfil é mais masculino e o mais jovem entre os grupos.
- O atento ao urbano (9%). Interessa-se pelos diversos temas da gestão da cidade (emergências, segurança, localização de pessoas, educação etc.). Espera que a *smart city* dê respostas rápidas e seguras diante de eventualidades como emergências sanitárias ou naturais. Seu principal vetor é a segurança relacionada aos problemas urbanos e emergências. O perfil é adulto e feminino.
- O defensor social (17%). Está preocupado com os vulneráveis e com as comunidades, seja quanto à segurança, ao cuidado em emergências ou com a proteção social. Seu perfil é feminino e mais velho que os demais.
- O Ecurbano (12%). Dá ênfase a medidas que geram maior sustentabilidade do meio ambiente (relacionadas à luz, energia, água etc.). Seu principal vetor é a sustentabilidade. O perfil é mais adulto e masculino.

Conforme o perfil do cidadão altera-se o tipo de aplicação que será de seu interesse, o que sugere às cidades estarem atentas para desenvolver diferentes aplicativos e soluções.





4 *Soluções tecnológicas:
uma visão por tema*

As cidades são a base de nossa sociedade e, como apresentado, muitas estão enfrentando o desafio de se tornarem mais habitáveis, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos que ali moram ou visitam. Essa necessidade pode ser abordada a partir de âmbitos ou áreas de atuação diversas.

O Centro de Estudos em Administração Pública da Fundação Getúlio Vargas (CEAPG-FGV) considerou nove grandes âmbitos em que as cidades brasileiras estão concentrando esforços e atividades: segurança, sanidade e saúde, educação, meio ambiente, mobilidade, economia, governo municipal, habitação e gênero. Estes dois últimos foram descritos posteriormente à enquete com os cidadãos, pois sua relevância evidenciou-se durante a realização das entrevistas com os especialistas de governo e empresas.

Segurança

Contexto e problemática

No Brasil, a responsabilidade pela segurança pública na cidade é estadual, e operacionalizada pelas secretarias de segurança pública e pela atuação das polícias civil e militar. A partir da Constituição de 1988, aos municípios cabe zelar pelo patrimônio (bens, serviços e instalações), através da guarda municipal.

Enquanto internacionalmente há problemas de segurança atrelados ao terrorismo, na América Latina, isso se dá em relação à violência urbana. Apesar da limitação dos municípios em atuar nesse âmbito, é comum que os cidadãos demandem por maior segurança à gestão municipal e, conseqüentemente, que o município assuma uma parte do problema.

O campo da segurança é caracterizado pelas grandes peculiaridades de cada região. Enquanto em grandes metrópoles a violência urbana está vinculada ao tráfico de drogas, por exemplo, em outras cidades ela ocorre por conta da resolução de problemas interpessoais ou da violência doméstica (SOARES, 2006). Por isso, é importante que a política de segurança pública esteja conectada à realidade em que deve ser inserida, buscando a resolução dos problemas e não atuando apenas por meio da repressão policial.

Vale destacar que as novas tecnologias digitais contribuem com a criação de ambientes urbanos mais protegidos, na tentativa de torná-los mais seguros para os cidadãos.

Os principais eixos no âmbito da segurança urbana são a privacidade e a segurança dos cidadãos diante de emergências de diversos tipos e de crimes, a proteção das infraestruturas vitais, a prevenção frente ao acesso ilícito e ao uso ilegal de dados sensíveis.

Abordar essas tarefas não é fácil. A complexidade dos espaços urbanos e suas infraestruturas inteligentes requerem um enfoque integral e estratégico na segurança urbana. As melhores práticas analisadas nas cidades em diferentes regiões geográficas apontam para a criação de centros urbanos de controle centralizados (como o Centro de Operações do Rio de Janeiro ou de Santos), fazendo a gestão com os princípios de atenção cidadã, prevenção das incidências e antecipação da resposta, através da integração com outros setores, nos diferentes níveis.

Esses centros assumem numerosas responsabilidades, tais como a prevenção e preparação cidadã para as potenciais situações de risco; a valorização das incidências comuns em diferentes âmbitos e envolvendo diferentes órgãos; a aplicação de protocolos de atuação específica e intervenção em caso de emergências; o conserto do dano causado ao entorno urbano, aos residentes ou às infraestruturas vitais etc. A integração dos sistemas de controle e segurança urbana garantem a possibilidade de compartilhar, intercambiar e correlacionar a informação crítica de múltiplos sensores e fontes para a tomada de decisões operativas e escaláveis para cada âmbito da cidade.

Soluções do mercado e sua implementação

O uso da tecnologia é fundamental para dispor de redes de voz e dados seguras que permitam a gestão eficaz dos recursos e a coordenação operativa dos diferentes atores implicados (polícia, guarda municipal, bombeiros, serviços de saúde etc.).

Algumas experiências, simples do ponto de vista de tecnologia, mas eficazes do ponto de vista de segurança, têm emergido em cidades do Brasil. Conselhos de segurança ou associações de bairro criam grupos de mensagens instantâneas para moradores e policiais da localidade com o objetivo de identificar atitudes suspeitas ou emitir alertas. Esse tipo de grupo de colaboração vem se popularizando.

Outro exemplo de experiência simples, porém eficaz, é o Botão do Pânico ou Dispositivo de Segurança Preventiva (DSP), solução que permite a mulheres que se sentem ameaçadas por parceiros avisarem as autoridades sobre a situação e transmitirem a sua localização pelo GPS. Em Vitória, capital do Espírito Santo, local com maiores índices de homicídio de mulheres segundo o Mapa da Violência de 2012, o Botão do Pânico também funciona como gravador de áudio do ambiente em que se encontra. A Patrulha Maria da Penha da Guarda Civil Municipal dessa cidade está munida de *smartphones* que também recebem o sinal de alerta, possibilitando uma ação mais rápida.

Os Centros de Operações se apresentam como grandes soluções para as cidades, que devem estar atentas a cada acontecimento inesperado. Eles permitem uma ação coordenada e eficaz para acidentes de trânsito, alagamentos, deslizamentos, ações criminosas e até mesmo desaparecimento de pessoas. As experiências do Rio de Janeiro (RJ) e de Santos (SP) se mostram como bons exemplos de como os municípios podem utilizar essas soluções para a promoção de respostas coordenadas com os diferentes órgãos e serviços na cidade.

O âmbito da segurança inclui múltiplos avanços que cobrem as seguintes áreas:

- Centros de comando e controle para a gestão de emergências.
- Soluções específicas para a proteção de grupos vulneráveis, como é o caso das vítimas de violência doméstica.
- Videovigilância inteligente (3D) e análise de imagens (gravadas e em tempo real).
- Criptografia e segurança das telecomunicações.
- Simulação 3D e análise das potenciais incidências de segurança.
- Proteção perimetral de prédios públicos contra ameaças na comunicação.
- Verificação e identificação automática de documentação.
- Cibersegurança.
- Sensores de segurança e transporte público.
- Sistemas tecnológicos de localização por meio de GPS.
- Soluções específicas para a proteção do patrimônio e da infraestrutura.

Santos implementou 49 semáforos inteligentes capazes de ajustar o tempo de espera, conforme a necessidade de fluxo. Todo o sistema será interligado, permitindo o acompanhamento pelo Centro de Controle Operacional. Os pontos de entrada e saída da cidade, assim como outras vias, também receberam câmeras de monitoramento capazes de identificar as placas dos veículos, gerando o controle dos carros que passam por eles.



Sanidade e Saúde

Contexto e problemática

A Constituição de 1988 estabeleceu que os serviços de saúde no Brasil poderiam ser prestados por instituições privadas, mas que era um dever do Poder Público - e um direito dos cidadãos - ofertá-los e garantir que o seu acesso fosse universal, dever cumprido por meio do SUS (Sistema Único de Saúde). O sistema nasce em 1988, com a Constituição, e é instituído em 1990, pela Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080, de 1990).

O SUS segue os princípios da integralidade, universalidade e igualdade da assistência à saúde dos cidadãos, sendo responsável desde o atendimento ambulatorial, até os tratamentos de alta complexidade, como o caso de transplantes. Nele, cada ente federativo - isto é, a União, os estados e municípios - tem responsabilidades comuns e específicas. De modo resumido, o papel de cada ente federativo é:

- União: com gestão pelo Ministério da Saúde, é responsável pela assistência à saúde de alta complexidade e por efetuar repasses aos estados e municípios.
- Estados: as Secretarias Estaduais de Saúde são responsáveis por fazer a gestão nesse nível de governo, também cabendo a elas a aplicação de recursos financeiros (e repasses aos municípios) e a coordenação de hospitais de referência e de locais regionais para atendimentos complexos.
- Municípios: por meio das Secretarias Municipais de Saúde, o município faz a gestão da atenção básica à saúde e presta serviços de saúde na cidade. Também deve aplicar recursos próprios, além daqueles repassados pela União e pelo Governo Estadual.

Apesar de ser um dos maiores sistemas públicos existentes, a saúde no Brasil ainda tem desafios a superar, como a falta de profissionais da saúde e sua distribuição pelo território, a infraestrutura nos hospitais da rede pública, a saúde preventiva, o envelhecimento da população, o acompanhamento do novo perfil epidemiológico (obesidade, tabagismo, por exemplo), melhor gestão e mais integrada, modernização, financiamento, entre outros.

A TIC Saúde 2014, pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) para entender o estágio do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos estabelecimentos de saúde, destaca cinco resultados:

- Aumento da infraestrutura de TIC nos estabelecimentos do setor público: em 2013, 57% dos estabelecimentos tinham acesso à Internet, índice que subiu para 72% em 2014.
- Registro eletrônico das informações dos prontuários dos pacientes: dos 52% de estabelecimentos que possuem acesso à Internet, apenas 23% deles têm os registros totalmente eletrônicos.
- Falta de disponibilidade de informações eletrônicas para uso dos profissionais da saúde.
- A educação à distância em saúde é mais disponibilizada em estabelecimentos públicos do que nos privados, estando disponível em 27% daqueles.
- Ainda há espaço para o uso das TICs, pois dos estabelecimentos que tiveram acesso à Internet nos últimos 12 meses, apenas 20% permitem a visualização eletrônica de exames; 13%, o agendamento; e 11%, as consultas.

É possível concluir que, apesar dos constantes avanços no uso das TICs na área da saúde, ainda há modo de aplicar o desenvolvimento de tecnologias *smart* que possam colaborar com o quadro da área.

Nesse contexto, o desenvolvimento de uma *smart city* passa por atuar em questões como:

- A otimização de serviços administrativos (redução dos tempos de espera, agilização de processos, gestão eletrônica).
- A gestão da informação sanitária (informação clínica acessível, interoperabilidade entre centros e administração).
- A assistência remota a populações desfavorecidas ou de mobilidade reduzida (idosos, doentes crônicos e outros grupos vulneráveis).
- O desenvolvimento de campanhas de prevenção.
- A gestão de emergências e alertas sanitários.
- O uso de instrumentos de monitoramento da saúde (pressão, temperatura).
- O fomento de dispositivos médicos de autocuidado.
- A integração e troca de informações entre esferas de governo.

Soluções do mercado e sua implementação

A área da saúde e sanidade é uma das mais inovadoras nos últimos anos; não só quanto às tecnologias diretamente relacionadas com a provisão sanitária, mas particularmente em tudo o que se refere ao denominado *smart living* como elemento fundamental no desenvolvimento de uma vida saudável e de um ambiente socialmente mais sustentável. Num cenário marcado pelo envelhecimento da população e pela proliferação de doenças crônicas, a tecnologia é um mecanismo necessário para otimizar recursos e diminuir custos.

As soluções e serviços tecnológicos que estão sendo ofertados abordam diferentes áreas de atuação:

- A gestão assistencial, relacionada a muitos casos de ambientes de dados abertos que aperfeiçoam a informação (gestão de listas de espera, disponibilidade de remédios por unidades, programação da oferta assistencial, acesso ao histórico e prontuários clínicos etc.).
- Provisão sanitária, principalmente em dispositivos e instrumentação.
- A saúde e o bem-estar individual, através de programas de saúde (atenção cardiovascular, diabetes, *wellness*), com objetivo de fomentar hábitos para uma vida saudável.
- Grupos em situação de dependência e acompanhamento remoto de pessoas dependentes: teleassistência, localização, alarmes técnicos, televigilância e localização, acompanhamento e presença monitorizados.
- O bem-estar do conjunto da sociedade, com serviços de alertas e emergências sanitárias baseados em contextos *open data* que facilitem a tomada de decisão.

Uma tendência de crescente utilidade é a combinação de dados e ferramentas de localização para desenvolver serviços que alertem possíveis riscos à saúde. Um exemplo é o aplicativo *Don't Eat*, implementado em Nova Iorque, que avisa o usuário quando entra em um restaurante que não cumpre as normas de sanidade pública.

Na Europa, Copenhague, com o *Copenhagen Healthtech Cluster*, e Amsterdã, com o *Health-Lab*, são as cidades com iniciativas tecnológicas mais inovadoras, focadas no tratamento de grupos, como de idosos ou doentes crônicos.

No âmbito da telemedicina, a plataforma *colabor@*, implantada em diversos serviços de saúde e hospitais da Espanha e do Reino Unido, é um exemplo de suporte à atividade sanitária, já que facilita em tempo real a informação que se utiliza habitualmente em contextos sanitários, como o prontuário eletrônico ou os resultados de exames de diagnóstico. Em Friedrichshafen, na Alemanha, também estão sendo desenvolvidos sistemas de telemedicina desenhados para melhorar a atenção médica, com aplicativos como *Glucotel*, um programa de controle de diabetes que reduz consideravelmente as visitas médicas.

Na América Latina, é destacável a experiência desenvolvida na favela Santa Marta, no Rio de Janeiro, focada na provisão de serviços de saúde domiciliar a grupos desfavorecidos, a qual tem um significativo impacto na melhoria da qualidade assistencial e na redução de custos.

Há também iniciativas de georreferenciamento de doenças, como a dengue, que ajudam as prefeituras a identificarem as áreas de risco. Municípios como os de Presidente Prudente (SP), com o *Radar da Dengue*, a de Vitória (ES), com o *software Rede Bem Estar* ou a do Rio de Janeiro, numa parceria Fiocruz e FGV (<http://alerta.dengue.mat.br/>) oferecem soluções para mapear e organizar informações epidemiológicas. Destaca-se a solução capixaba também por servir como ferramenta de avaliação do serviço de saúde e do prontuário eletrônico, interligando os diversos serviços de saúde.

Em Curitiba (PR), alguns hospitais da Rede de Atenção Básica à Saúde já utilizam soluções à distância para a oferta de serviços. É o caso da realização dos laudos de eletrocardiogramas ou do Telessaúde, plataforma *online* em que médicos de diferentes unidades de saúde podem trocar informações.

Na gestão da saúde, a Prefeitura de Campinas (SP) desenvolveu um aplicativo que disponibiliza informações sobre a disposição de remédios por centros de saúde. Essa solução possibilitou que os cidadãos se deslocassem apenas o necessário, além de permitir a transparência sobre a disponibilidade dos medicamentos (<https://remedios.campinas.sp.gov.br/>).

Educação

Contexto e problemática

A educação é um dos serviços públicos por excelência. No Brasil, é competência dos municípios a oferta da Educação Fundamental e Infantil, e dos estados a oferta do Ensino Fundamental e Médio, dividindo, este, a responsabilidade com a União na oferta de Educação Superior. Ou seja, o município, junto aos estados, tem um papel fundamental na educação de base.

De acordo com a TIC Educação 2014¹, 92% das escolas públicas (municipais e estaduais) possuíam acesso à Internet, ferramenta utilizada em atividades de ensino-aprendizagem pelos professores em 89% dos casos. Porém, dos 87% de alunos de escolas públicas que acessaram a rede nos últimos três meses, apenas 41% o fez na escola.

O Cetic.br também realiza a pesquisa TIC Kids Online Brasil², com a finalidade de identificar riscos e oportunidades que jovens com idades entre 9 e 17 anos estão expostos se estiverem *online*. Os resultados da pesquisa em 2014, em comparação a dois anos anteriores, mostram que houve um aumento na frequência de uso da Internet: em 2012, 47% dos jovens acessavam-na todos os dias ou quase todos os dias, valor que aumentou para 81% em 2014. Para acessar a Internet, os jovens usam majoritariamente o celular, uso que aumentou de 53% em 2013, para 82% em 2014; ocorrendo o oposto em relação ao acesso por meio de computador de mesa, o qual passou de 71% em 2013 para 56% em 2014.

Os resultados dessas pesquisas podem indicar que ainda há também um grande espaço a ser explorado no uso das TICs na educação. Os desafios nessa área perpassam questões como participação dos principais atores (professores, alunos, dirigentes, famílias e comunidade), remuneração dos docentes (e conseqüente valorização da profissão), melhora na gestão e a questão de recursos, pois na área da tecnologia, a disponibilização de computadores e o seu uso para as atividades escolares, o acesso à Internet, a capacitação de professores, coordenadores pedagógicos, diretores e alunos também se apresentam como desafios.

A cidade tem o potencial de desempenhar um papel relevante no âmbito pré-escolar por meio dos centros municipais de educação infantil e, no nível fundamental, através das instituições de ensino. Ela pode também colaborar com a formação de funcionários públicos e cidadãos, especialmente no uso de tecnologias, por meio do uso de plataformas *online* de cursos abertos massivos.

Soluções do mercado e sua implementação

Na atualidade, são muitas as soluções tecnológicas disponíveis: a formação digital nas prefeituras, a educação digital nos centros de educação infantil e nas escolas, e a educação aberta e à distância.

No âmbito da educação dos mais novos, as iniciativas passam por:

- Incorporar tecnologia nos centros educacionais como conectividade, dispositivos, soluções multitêis (lousas digitais), programas interativos e outros produtos que permitem que os alunos aprendam com a mesma naturalidade que brincam.
- Integrar conteúdos digitais e ferramentas/plataformas. O objetivo é facilitar o acesso à nova informação e possibilitar o seu compartilhamento, tanto entre alunos quanto com professores e pais.
- Gerenciar as escolas e possibilitar que tanto a matrícula do aluno como o acompanhamento dos pais sejam realizados por meio de plataformas digitais.

Um bom exemplo da aplicação desses princípios é encontrado na cidade de Águas de São Pedro (SP), onde se desenvolve, com a participação da Telefônica, um projeto piloto de *smart city*. Uma das suas prioridades é a educação municipal e a iniciativa incorpora soluções como: dispositivos e conexão *wifi* para alunos e professores, conteúdos digitais e *online* através da nuvem, e comunicação entre a escola e os pais.

Outros exemplos de uso de tecnologias para a gestão escolar podem ser vistos nas prefeituras de Vitória (ES), com o Boletim Escolar Online para o acompanhamento de notas e frequência dos alunos por parte dos pais; de Santos (SP), com o Sistema de Biometria para registro e controle de frequência dos alunos; e de Campinas (SP), com o Integre, que permite aos cidadãos obterem informações sobre as escolas, tais como disponibilidade de vagas e lista de espera. Há ainda prefeituras que estão distribuindo *tablets* para os professores, de modo que estes podem incluir a frequência e realizar a avaliação de cada aluno, como é caso de Campinas (SP) e Belém (PA).

Os governos municipais podem promover o desenvolvimento de plataformas de formação digital, como o *Toolbox*, uma iniciativa que agrupa vários aplicativos móveis, avaliados por professores, e que é útil para melhorar o aprendizado. Essa ferramenta digital

¹ Pesquisa TIC Educação, realizada pelo Cetic.br (Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação), em 2014.

² Pesquisa TIC Kids, realizada pelo Cetic.br (Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação), em 2014.

- que recebe a colaboração da Prefeitura de Barcelona (Espanha) por meio da *Generalitat*, do GSMA e do *Mobile World Capital Barcelona* - oferece acesso a conteúdo no celular para completar a formação nas aulas e já possui mais de cem aplicativos gratuitos e pagos, que vão ser incrementados após serem avaliados por docentes. Os aplicativos estão classificados segundo tipologia, nível educativo ou matérias, entre outros critérios.

Dada a relação entre formação, são muitas as prefeituras que estão promovendo cursos *online* massivos e abertos, lançados por instituições educativas. Convém ressaltar a importância da função dos governos municipais na educação tecnológica de seus cidadãos, especialmente no que se refere a *smart cities*. Assim, a Prefeitura do Rio de Janeiro está investindo no projeto Nave do Conhecimento, que consiste na criação de centros de promoção da inclusão digital, além de fornecer cursos em áreas como tecnologia da informação, robótica, computação gráfica, entre outros.



Meio Ambiente

Contexto e problemática

Quando se fala em tornar as cidades mais habitáveis, logo surge o assunto meio ambiente. Essa correlação não é arbitrária, já que há fatores ambientais relevantes que afetam a convivência cidadã e que obrigam a abordar o tema a partir de uma perspectiva consensual:

- Crescimento desordenado das cidades (ocupação do espaço e crescimento populacional).
- Crescimento do transporte (rodoviário) mais rápido do que o esperado.
- Crescimento contínuo do turismo.
- Aumento contínuo do consumo de recursos naturais e energéticos.
- Dependência dos combustíveis fósseis.
- Mudança climática

As administrações públicas estão sensibilizadas com esse tema e colocaram em andamento diversos planos e iniciativas para alcançar a sustentabilidade ambiental.

O Brasil é signatário da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e de seu Protocolo de Quioto. Apesar de não ter estabelecido metas quantitativas para a redução de emissões, o país comprometeu-se com o desenvolvimento de inventários nacionais de emissões e com a formulação de programas para a mudança climática, entre outros.

A Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), estabelecida pela Lei nº 12.187, de 2009, determina os objetivos da política e que estes devem ter como base o desenvolvimento sustentável e a integração com as ações de estados e municípios. A PNMC coloca como meta a redução entre 36,1% e 38,9% das emissões de gases de efeito estufa até 2020, ou seja, considerando que as projeções feitas pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, para 2020, são de 3.236 milhões de toneladas de CO₂, a redução desses gases seria entre 1.168 e 1.259 milhões de toneladas.

A Política estabelece também os objetivos abaixo, entre outros:

- A compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático.
- a redução das emissões de gases de efeitos estufa.
- a preservação, conservação e recuperação dos recursos ambientais.
- a implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelos três entes federativos, com a

participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos.

Esses objetivos buscam atingir um crescimento sustentável através do estímulo e apoio à manutenção e promoção de práticas de baixas emissões de gases de efeito estufa e de padrões sustentáveis de produção e consumo.

A gestão de resíduos sólidos, por outro lado, também ganhou relevância quando, em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305), que tem entre seus princípios³:

- O desenvolvimento sustentável.
- A cooperação entre as esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade.
- O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.
- A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública.

Tais princípios visam a uma gestão integrada dos resíduos por meio do uso e da contínua melhoria de tecnologias limpas. Um ponto importante que a política traz como objetivo é a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Apesar de ser responsabilidade do município, a provisão dos serviços de água e saneamento é realizada pelas empresas estaduais de água e saneamento em grande parte das cidades. Por esse motivo, a atuação das prefeituras fica limitada.

A gestão de desastres naturais é uma temática muito presente nas gestões municipais que, por anos consecutivos, têm passado por eles os quais, para muito além dos custos financeiros, representam custo de vidas.

Na perspectiva da administração local, essa responsabilidade é assumida pelas secretarias municipais de meio ambiente e/ou de serviços, as quais frequentemente articulam diversos serviços municipais, tais como: impacto ambiental, áreas verdes, mudanças climáticas, qualidade do ar e controle de níveis sonoros, gestão dos resíduos sólidos urbanos,

iluminação pública, limpeza urbana, recursos hídricos⁴.

Para liderar essa missão, as prefeituras devem realizar uma transformação na gestão dos serviços urbanos que, muitas vezes, passa por usar a tecnologia para torná-los mais eficientes, dotando-os da informação necessária em tempo real para que possam mensurar e controlar o desempenho e, dessa forma, serem prestados com maior qualidade, com menos recursos financeiros e de modo mais sustentável.

Soluções do mercado e sua implementação

Conforme a contextualização anterior, não é surpreendente que muitas cidades ofereçam exemplos do uso inovador de soluções tecnológicas para resolverem os problemas de meio ambiente, especialmente em áreas como gestão de resíduos, gestão do ciclo integral da água ou eficiência energética em edifícios.

Na área de abastecimento energético, por exemplo, os municípios estão implementando medidas para tentar a redução de custos sem comprometer, e mesmo melhorar em alguns casos, a segurança pública. Manter e operar a iluminação pública já é um desafio, mas há também crescentes preços da energia.

As tendências mais recentes estão centradas na iluminação LED, cujo custo tem diminuído nos últimos anos, o que, acompanhado do aumento dos preços da energia, coloca em evidência a oportunidade que propõe o investimento nesse campo, criando um retorno sobre o investimento para a cidade seja de forma direta ou através de modelos de Parcerias Público-Privadas (PPP).

A economia de recursos que supõe a instalação de soluções *smart lighting* está entre 30 e 60% com o uso de tecnologia LED, ao que pode ser somada a economia de 20 a 30% em casos de soluções com controle inteligente ponto a ponto, sem deixar de lado a economia de manutenção, que se quantifica em 50%, segundo estimativas do estudo de 2015 de Machina Research.

Há muitas opções técnicas para a conexão de iluminação pública. No entanto, predominam duas principais: o uso de

³ Lei nº 12.303, de 2 de agosto de 2010, Art. 6º.

⁴ Essas seriam as atividades que geralmente são desempenhadas pelas secretarias de meio ambiente nos municípios, porém não há uma regra geral que possa ser aplicada em todos eles: a organização das responsabilidades e dos serviços municipais pode variar de acordo com a legislação e com os organogramas locais. Por exemplo, a limpeza das ruas de um determinado município pode ser de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços, como é o caso de São Paulo e Vitória, ou por uma Companhia Municipal de Limpeza Urbana, como é o caso do Rio de Janeiro.

LonWorks⁵ ou de algum tipo de tecnologia sem fio 802.15.4⁶ (como LonWorks Wireless ou Zigbee) para conectar a luz da mesma rua.

No caso das cidades brasileiras, o cenário mudou com a Resolução Normativa nº 414, da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), publicada em 2012. Esta determina que tanto a operação quanto a manutenção da iluminação pública devem ser de responsabilidade dos municípios, e não mais das concessionárias de distribuição de energia elétrica, como acontecia. Isso abriu espaço para que municípios considerassem as PPPs como uma possível saída para esse novo serviço. Cidades como São Paulo (SP) e Vitória (ES) já iniciaram os processos para o estabelecimento de uma PPP de iluminação pública, o que, além de economia, poderá significar uma melhor oferta dos serviços.

A tecnologia no campo da gestão de resíduos oferece diversas soluções, direcionadas a prestar o serviço de forma mais eficiente, consumindo o mínimo de energia. Porém, no Brasil, o uso de tecnologias para a prestação do serviço ainda é muito raro. Na Espanha, entretanto, há exemplos do uso dessas tecnologias, tais como:

- GPS, *software* a bordo, sensoriamento total e sistema de pesagem dos caminhões de lixo.
- Sistemas RFID de identificação automática de contêineres.
- Sensores que detectam o nível de utilização de contêineres de resíduos seletivos.
- Sensores a bordo nos veículos para a medição de fatores ambientais.

A cidade de Campinas (SP) disponibiliza o serviço de Licenciamento Ambiental Online (LAO) que possibilita celeridade e análise sintética para o licenciamento de obras, atividades e empreendimentos de impacto ambiental local. Todo o processo acontece *online* estando disponíveis os serviços de emissão de requerimentos, pagamentos de taxa de análises por meio de boleto bancário eletrônico e acompanhamento das solicitações

(<https://lao.campinas.sp.gov.br/>).

Mobilidade

Contexto e problemática

O crescimento desordenado e a consequente falta de planejamento das cidades também afetam a mobilidade da população no espaço urbano que habita. De acordo com o Ipea (2011), após a década de 1960, a mobilidade urbana foi transformada nas cidades do Brasil: a urbanização não planejada fez surgir demandas por transporte que, alinhadas ao uso de veículos motorizados, como automóveis e ônibus, resultou em sistemas de transporte de baixa qualidade, de alto custo e que geraram impactos negativos no meio ambiente, na economia e na vida das pessoas.

O agravamento dos problemas de mobilidade urbana acontece pelo crescimento das cidades ser superior aos recursos disponíveis para o investimento em infraestrutura urbana. Essa situação piora quando o sistema viário não é tratado com foco na construção de uma cidade sustentável. Para isso, é necessário considerar três aspectos⁷:

- Características das viagens - distância, motivo, ritmos individuais.
- Tipos de vias - calçadas, ciclovias, ruas.
- Integração entre os modos de transporte.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587, de 2012), que serve como instrumento de política de desenvolvimento urbano, busca:

- A integração da política de desenvolvimento urbano com políticas setoriais (habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo).
- Integração entre modais de transporte urbano.
- Priorização de projetos de transporte coletivo e dos modos não motorizados sobre os motorizados.

Nesse contexto, a gestão inteligente da mobilidade urbana representa um dos grandes desafios das cidades. Muitas cidades têm infraestruturas e sistemas de transportes antigos e obsoletos, que não correspondem às demandas da crescente população urbana. No entanto, o investimento que supõe a manutenção e remodelação dessas infraestruturas é muito alto. Por outro lado, as prefeituras são conscientes da necessidade de implementar modelos e métodos de gestão mais eficazes, com a finalidade de gerenciar melhor a extensão do uso de recursos sustentáveis, com a utilização de energias renováveis e a redução das emissões de dióxido de carbono.

Para além da regulação do trânsito, a importância da tecnologia para dar solução aos problemas de mobilidade urbana é

⁵ LonWorks trata-se de um padrão de protocolo de rede desenvolvido pela empresa Echelon Corp.

⁶ Também conhecido como Zigbee, a tecnologia 802.15.4 é um padrão que permite efetuar o controle de acesso para redes sem fio.

⁷ Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. PlanMob Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. 2015.

cada vez maior. De um mero suporte de funcionamento dos sistemas de transporte, a tecnologia passou a ser o principal catalizador da transformação urbana. Os maiores beneficiados desse processo são os cidadãos cujos deslocamentos pela cidade tornam-se mais fáceis e confortáveis. Os operadores dos diferentes sistemas de transporte, por sua vez, conseguem ferramentas para aperfeiçoar e planejar o uso de seus sistemas. Os gestores urbanos avançam na direção do desenvolvimento inteligente de seus municípios.

A mobilidade urbana, por fim, tem desafios a serem superados, tais como: priorização e ampliação do transporte coletivo, restrições à circulação do transporte individual, democratização do acesso ao transporte público, disponibilização e organização dos dados do transporte público, integração entre os modos de transporte.

Soluções do mercado e sua implementação

Muitas cidades já oferecem exemplos do uso inovador da tecnologia para dar resposta aos problemas de mobilidade urbana, com foco na gestão do transporte público e do trânsito, pontos-chave na mobilidade das cidades. O mercado oferece diversas soluções nesse âmbito, servindo como exemplos:

- Desenvolvimento de modelos e sistemas para a integração das diferentes opções de transporte público (*Smart Commute*, de Toronto, ou *TransMillenium*, de Bogotá).
- Monitoramento das emissões de dióxido de carbono e do consumo energético dos sistemas de transporte urbano.
- Programas de segurança e vigilância nos sistemas de transporte urbano.
- Detecção automática de incidentes de trânsito nas rodovias através de radares fixos e móveis.
- Informações em tempo real da localização e do movimento dos veículos na cidade (*Bluetooth tracking* dos veículos, leitura automática da placa dos carros etc.).
- Aplicativos com informações em tempo real sobre a situação do trânsito, obras nas estradas, disponibilidade de estacionamentos públicos, caminhos alternativos etc.
- Sensores para a mensuração de diferentes parâmetros ambientais nas bicicletas (Amsterdã e Copenhague).
- Substituição do pagamento em dinheiro pelo pagamento eletrônico através da implantação de cartões inteligentes (Bilhete Único, da cidade de São Paulo), promovendo também a integração nos transportes.
- Conversão dos pontos de carga dos carros elétricos em medidores de consumo de eletricidade.
- Semaforização inteligente, dando prioridade ao transporte coletivo (Sistema BRT, de Curitiba).

Economia

Contexto e problemática

A dinâmica da economia no Brasil está mudando em decorrência da diminuição da indústria e do aumento do setor de serviços. Segundo resultados do IBGE, em 2014 a economia brasileira era composta majoritariamente pelo setor de serviços (71%), seguido pela indústria (23,4%) e pela agricultura (5,6%). Essa não é uma mudança exclusivamente brasileira, mas uma tendência mundial, resultante das inovações tecnológicas e da valorização do conhecimento.

Essa mudança - com foco cada vez maior no setor de serviços, somada a fatores como a sociedade em rede, as tecnologias da informação, entre outros - faz parte da chamada Nova Economia e exige que novos padrões de tributação, inovação ou legislação sejam desenvolvidos para receberem os novos modelos de negócio. É o caso dos *coworking* ou escritórios colaborativos, que têm se tornado frequentes nas capitais brasileiras por serem espaços criativos, que possibilitam menores custos e maior flexibilidade de aluguel. A criação desses espaços requer uma atualização na legislação que permita vários CNPJs alocados num mesmo endereço.

O crescimento econômico das cidades apresenta uma forte correlação com o desenvolvimento de modelos de negócio inteligentes. A inovação tecnológica cria oportunidades para o desenvolvimento econômico urbano, melhora a prestação funcional dos diversos serviços e produtos urbanos, facilita a experiência dos cidadãos nos arredores digitais, estimula a inovação empresarial e ao mesmo tempo supõe uma contribuição à sustentabilidade ambiental, pela economia de custos, tempo e recursos.

A economia no contexto das cidades inteligentes alimenta-se principalmente dos novos modelos de *e-business* e *e-commerce*, das novas formas de produção e entrega dos serviços, assim como dos novos modelos de economia colaborativa. Em todos esses modelos, as tecnologias e soluções digitais desempenham um papel fundamental e catalizador como demonstra a expansão de aplicativos de *software*, a proliferação de atividades ligadas ao processamento de dados, sua análise e o desenvolvimento de modelos de simulação.

Ao redor dos serviços de informação baseados em *open data*, surgem novos modelos de negócio com impacto direto em múltiplos setores econômicos - como turismo, *retail*, lazer e entretenimento, educação e saúde, entre outros -, os quais se materializam principalmente no desenvolvimento de serviços ou aplicativos por parte de empreendedores e empresas, que supõem um benefício para o cidadão e tentam monetizar o processo por diversas vias (cobrança ao usuário pelo aplicativo, inserção de propaganda etc.).

Soluções do mercado e sua implementação

O aproveitamento econômico dos recursos da cidade, a criação de *clusters* urbanos de inovação e ecossistemas empresariais em torno dos negócios digitais e o empreendimento baseado na interconexão local e global com os fluxos de bens, serviços e conhecimento são relevantes em cidades como Boston (Estados Unidos), Berlim (Alemanha), Chicago (Estados Unidos), Amsterdã (Holanda) ou Copenhague (Dinamarca), entre outras.

Algumas das manifestações da nova economia inteligente são:

- Serviços de apoio a empreendedores e empresas locais, para que aproveitem ao máximo as possibilidades de venderem pela Internet.
- A disponibilização de acesso a Internet proporcionados por comércios que ao mesmo tempo são ferramentas de marketing ao conectarem esses negócios com as mídias sociais.
- Aplicativos que permitem fazer ofertas comerciais personalizadas.
- Informação sobre a afluência e o deslocamento de cidadãos com a finalidade de adaptar os serviços urbanos às suas necessidades ou tomar decisões com base em seus hábitos.
- Serviços de informação turística, reservas *online*, dicas.
- Painéis ou marquises digitais capazes de exibir informações turísticas ou de interesse do cidadão e ofertas comerciais nas proximidades, em tempo real.
- Gestão de incidências, sugestões, queixas e reclamações.
- Redes de dados seguras e de alta capacidade e confiança para empresas e serviços municipais com altos requisitos de segurança.

Para essas manifestações, é importante considerar o efeito que podem causar ao meio urbano. Vale destacar o caso do Porto Digital, que revitalizou a região central de Recife (PE) pelo incentivo dado a empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Economia Criativa (EC), para se instalarem nessa área já degradada. O Porto Digital, que surgiu de uma ação coordenada entre empresas, governo e universidade, tem como missão posicionar mundialmente o estado de Pernambuco como um local inovador e de tecnologia, e teve um efeito positivo no meio inserido.

No sul do país, o POAdigital, de Porto Alegre (RS), é uma iniciativa para promover a integração entre administração pública, empresas, universidades e outros agentes, estimulando a adoção de ações inovadoras no âmbito da cidade. O portal conta com uma plataforma *online* para conectar e suportar o ecossistema de empreendedorismo do setor de tecnologia da cidade. A ferramenta permite a colaboração entre empresas, *startups*, investidores, eventos, cursos, notícias, vídeos, *workspaces*, aceleradoras, incubadoras, universidades e organizações (<http://poadigital.com/>).

Governo Municipal

Contexto e problemática

A aproximação entre a administração pública e a sociedade civil está relacionada às questões maiores da democracia. Entre as dimensões definidoras dessa temática, o adensamento dos canais de participação popular, a transparência das atividades governamentais e o acesso amplo e irrestrito à informação são os ingredientes-chave para o aperfeiçoamento do governo representativo e da participação direta dos cidadãos.

Muitas vezes, os interesses coletivos não obtêm espaço nas decisões políticas dos gestores públicos, levando ao desgaste do modelo da democracia e, sobretudo, dos próprios mecanismos e agentes do sistema democrático, como as eleições, os partidos, o Congresso e os políticos, sob pena de comprometer a legitimidade e, por via de consequência, o exercício do poder. Se por um lado há muito que melhorar no funcionamento das instituições democráticas, por outro, é importante destacar a existência de iniciativas para a incorporação da população aos processos decisórios do governo, como a construção de plataformas de acesso à informação pública.

O uso das TICs no governo possibilita a ampliação da participação popular e a prestação de contas por parte do governo, permitindo que os cidadãos fiscalizem a ação do Poder Público e participem das decisões sobre o orçamento e o planejamento das ações para a cidade, por exemplo. Além disso, proporciona ganhos de eficiência e eficácia na gestão pública, melhorando processos e fluxo de informações, e amplia a qualidade da prestação de serviços públicos.

No âmbito dos governos municipais, o acesso à Internet é universal, sendo que, de acordo com a TIC Governo Eletrônico de 2013, 69% das prefeituras utilizam conexão via cabo de fibra ótica. A proporção de prefeituras com áreas ou departamentos de tecnologia da informação, contudo, é ainda de 46%. A TIC é utilizada nos municípios, principalmente na gestão de recursos humanos, patrimônio, orçamento, compras e contratos. Vale destacar a utilização da TIC na gestão de finanças e contabilidade (em 93% dos municípios); no entanto, quanto à administração de sistemas de apoio à decisão, o índice é de somente 28%.

As redes sociais também são ferramentas bastante utilizadas: 56% dos municípios estão presentes em algum tipo de rede social *online*. O uso de TIC em formato mobile ainda é inexpressivo. Somente 15% dos municípios oferecem algum tipo de serviço em dispositivos móveis; em contrapartida, 43% das prefeituras têm planos de ofertar aos cidadãos esse tipo de serviço nos próximos 12 meses.

Considerando isso, ressalta-se que um governo inteligente implica uma gestão holística, visionária, colaborativa e transparente dos recursos e dos ativos de um território urbano. Os traços dessa gestão manifestam-se em:

- Intensa colaboração público-privada, com diversos atores locais para gerar compromissos na busca dos objetivos compartilhados. Criação de sistemas de gestão digital para a conservação do patrimônio histórico e cultural.
- Difusão da informação municipal em formatos padrão, abertos e interoperáveis para fomentar a transparência.
- Gestão eficaz do capital humano do território com a finalidade de atrair e reter talentos, profissionais criativos e especialistas de alta qualificação.
- Desenvolvimento de plataformas horizontais e integradoras da gestão de diferentes âmbitos urbanos para assegurar maior sinergia e economia de escala no uso de recursos urbanos e uma maior efetividade na prestação dos serviços.
- Maior participação e colaboração cidadã.

Soluções do mercado e sua implementação

Algumas das melhorias do governo inteligente são implementadas através das seguintes ações:

- Gestão e acesso *open data* em todos os âmbitos urbanos.
- Implantação dos modelos de *e-government*.
- Desenvolvimento de plataformas que integrem todos os serviços inteligentes da cidade.
- Estabelecimento de canais de comunicação direta com os cidadãos, sem a necessidade de locomoção para resolver trâmites urbanos.

Algumas cidades brasileiras estão utilizando o aplicativo Colab (<http://www.colab.re/>) como plataforma de participação, colaboração e solicitação pelos cidadãos na resolução de problemas, proposição de serviços ou sua avaliação.

Soluções para a oferta de serviço *online* também têm se tornado comuns, visando a mais agilidade na resposta a solicitações de serviço, e maior facilidade na resolução dos problemas, sem deslocamentos. A Prefeitura de Florianópolis (SC), por exemplo, implementa serviços que podem ser realizados ou iniciados pela Internet, além de oferecer uma ferramenta (Sistema de Gestão de Processos Eletrônicos) que permite fazer a solicitação e acompanhar o andamento de processos. A Prefeitura de Goiânia (GO) também oferece, pelo portal e-156, uma série de serviços que podem ser feitos através da Internet. Desde 2014, a Prefeitura de Santos (SP) utiliza soluções tecnológicas para digitalização de processos, com benefícios na agilidade dos serviços disponíveis aos

municípios e uma economia de R\$ 500 mil anuais aos cofres públicos, provenientes da redução de gastos com impressão, papel e pastas.

Habitação

Contexto e problemática

A habitação é um tema que deve estar presente no planejamento urbano. Pela Constituição de 1988, cabe à União instituir as diretrizes nacionais para a habitação e aos municípios cabe o ordenamento territorial por meio do planejamento da ocupação do solo.

O papel deste ente federativo ficou mais bem definido quando, em julho de 2001, foi instituído o Estatuto das Cidades, que estabeleceu responsabilidades perante a questão, indicando que haveria espaço para a atuação do município nesse âmbito e que isso é essencial para o cenário da habitação. Porém, devido à dependência de repasse de recursos, as ações por parte do município são limitadas e orientadas pelas diretrizes estabelecidas pelo Governo Federal.

Em 2004, com a aprovação da Política Nacional de Habitação (PNH), foram estabelecidas medidas e diretrizes para a política habitacional nos estados e municípios, as quais buscavam garantir o direito social e universal à moradia.

A PNH possui três instrumentos para tratar a questão da habitação: o Programa Minha Casa Minha Vida, o Programa de Urbanização de Assentamentos Precários e a Regularização Fundiária de Interesse Social. De acordo com o Ministério das Cidades (2010) o objetivo desses instrumentos é universalizar o acesso à moradia, a regularização e urbanização de assentamentos através da priorização da questão habitacional. Como diretrizes, a PNH tem a integração do plano habitacional à política de desenvolvimento urbano, a mobilização de recursos, a identificação da demanda e a gestão de subsídio, entre outros.

Os problemas de habitação são, por vezes, resultado do processo de crescimento desordenado que as cidades sofreram, somado a características de cunho social e econômico presentes na localidade. Por isso a importância da Política Nacional de Habitação, que insere a temática nas discussões nos níveis da federação e estabelece as diretrizes a serem seguidas na implementação da política nos municípios.

Soluções do mercado e sua implementação

Assim como nos demais âmbitos, a tecnologia também pode oferecer soluções no campo da habitação. As soluções tecnológicas para moradias inteligentes são muitas, em fase de comercialização, e vão desde aquecimento ou refrigeração, a soluções para segurança, controle de iluminação, som, eletrodomésticos, consumo de recursos etc. No entanto, nos países em desenvolvimento, há soluções que podem servir para mitigar problemas sociais ou para oferecer oportunidades de renda e melhores serviços.

Em Campinas (SP), após a identificação de dúvidas relacionadas à transparência da lista de beneficiados de programas habitacionais, optou-se por sua divulgação na Internet. Assim, a ordem da lista pôde ser acompanhada publicamente e, com a transparência, dirimiram-se as desconfianças quanto à concessão do benefício. Nesse caso, a tecnologia foi concomitantemente a solução para o âmbito da habitação e um instrumento de prestação de contas do município para com seus cidadãos.

No município de São Paulo, a tecnologia está sendo utilizada como uma ferramenta de gestão para o âmbito da habitação denominada Habisp, um sistema de informações para habitação social na cidade de São Paulo. A plataforma serve para o georreferenciamento de assentamentos precários - isto é, favelas, loteamentos irregulares, cortiços etc. -, gerando informações úteis para a tomada de decisão dos gestores públicos, assim como para o planejamento da política habitacional da cidade para os próximos quatro anos. O Habisp serve também como uma ferramenta de transparência, uma vez que pode ser utilizado para o acompanhamento das obras por parte de todos os cidadãos, inclusive beneficiários de programa de moradia.

As soluções tecnológicas podem significar oportunidades de renda para os cidadãos. É o que acontece no Projeto de Geração de Renda e Energia em Juazeiro (BA), liderado pela empresa Brasil Solair e em cooperação financeira com o Fundo Socioambiental da Caixa, o qual consiste na instalação de sistemas de geração de energia solar e eólica nos telhados de residências do programa federal de habitação Minha Casa Minha Vida. A energia produzida é utilizada pelos moradores e o excedente pode ser vendido a unidades da Caixa Econômica Federal, gerando renda para as famílias.



Gênero

Contexto e problemática

As discussões sobre gênero perpassam tópicos como igualdade, violência e não discriminação. Ainda hoje faz-se necessário o aprofundamento dessas questões, principalmente quando se apresentam dados sobre a violência e desigualdade, que são persistentes.

O debate sobre gênero é relativamente atual no Brasil - apenas na Constituição de 1988 se explicitou a igualdade de direitos civis e políticos entre homens e mulheres.

Em setembro de 2006, foi estabelecida a Lei Maria da Penha, que trata especificamente de casos de violência doméstica contra a mulher, seja esta psicológica ou física. Segundo levantamento realizado pela Secretaria da Transparência através do DataSenado, 13 milhões e 500 mil mulheres já sofreram algum tipo de agressão, 19% da população feminina do Brasil. Destas, 31% convivem com o agressor. E das que convivem com o agressor, 14% sofrem violência diariamente.

Na educação e no mercado de trabalho, os dados não traduzem cenários menos desiguais. Segundo o Ipea, em 2009 as mulheres estudavam em média 7,7 anos no total, já os homens, 7,4 anos. Em contraponto, de acordo com a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), em 2013 as mulheres ganhavam 25% a menos que homens, em média, mesmo com sua crescente inserção no mercado de trabalho. Conforme dados da PNAD e do IBGE, entre 1950 e 2009, a porcentagem feminina na população economicamente ativa saltou de 13,6% para 52,7%.

As questões sobre gênero tampouco estão resolvidas mundialmente: em 2000, na ONU (Organização das Nações Unidas), 189 países firmaram compromisso para a promoção da igualdade entre os sexos. Este, sendo o terceiro dos oito Objetivos do Milênio (ODM), limitava-se a objetivar a eliminação das disparidades entre os sexos nos níveis de ensino.

Em 2015, com os ODMs atualizados para a Agenda 2030 da ONU, um dos 17 objetivos colocados foi a igualdade de gênero. Este, mais abrangente que o da versão de 2000, traz o combate à discriminação, à violência e às práticas nocivas contra meninas e mulheres, e a promoção da participação. Vale destacar que outro objetivo inserido foi o aumento do uso das TICs para a promoção do empoderamento das mulheres.

Dessa forma, as TICs podem significar o desenvolvimento e uso de ferramentas para a solução dos problemas de gênero, assim como estimular, em parte, o acesso de mulheres ao estudo e trabalho na área da tecnologia.

Soluções do mercado e sua implementação

A administração pública municipal pode utilizar as TICs no enfrentamento das desigualdades de gênero, nos diferentes âmbitos.

Como já citado, no âmbito da segurança existem soluções tecnológicas que buscam proteger as vítimas de violência doméstica, como o botão do pânico, cujo alarme é recebido pela polícia.

A violência sexual que mulheres sofrem no transporte público tem sido um tópico de debate acirrado nas cidades, e as empresas fornecedoras do serviço têm tomado iniciativas, tanto coibindo a ação de criminosos quanto fornecendo espaços de denúncia para as vítimas. Para este último, soluções tecnológicas estão sendo desenvolvidas, como é o caso do aplicativo *HelpMe*, pelo qual é possível enviar uma mensagem de denúncia para as empresas de metrô e trens da cidade de São Paulo (SP), assim como emitir um alarme para chamar a atenção de pessoas ao redor.

Se por um lado é necessário estimular o desenvolvimento de ferramentas que busquem a diminuição ou até solução de problemas de gênero, é importante estimular a maior inserção das mulheres nas áreas de tecnologia e informática.

5 *O roteiro da smart city: da estratégia à implementação*



Modelo de evolução



Embora os planos de desenvolvimento das cidades sejam diferentes em função de suas especificidades e das demandas de seus cidadãos, especialistas internacionais destacam quatro fases comuns na evolução rumo a uma *smart city*.

- A fase vertical, na qual se aplica tecnologia aos serviços urbanos para melhorar sua gestão.
- Uma fase horizontal, em que se desenvolve uma plataforma de gestão transversal dos diferentes serviços.
- O estágio conectado, no qual os diferentes serviços verticais interconectam-se e começam a operar em uma plataforma de gestão.
- Finalmente, uma fase inteligente, em que se gerencia a cidade de forma integrada e em tempo real. Gera-se um ecossistema ancorado na inteligência compartilhada entre todos os agentes.

O Brasil encontra-se na fase vertical nas cidades que já possuem iniciativas, sendo que algumas raras cidades, como Curitiba, desenvolvem projeto para uma fase horizontal. Na Espanha, as cidades mais avançadas estão começando a fase horizontal, com a introdução de plataformas de gestão, embora haja melhorias a fazer na incorporação de tecnologia aos serviços verticais. Cada região e cidade deve construir sua visão em função de suas necessidades, determinar o seu roteiro e o ritmo de implantação das iniciativas para cada área de atuação.

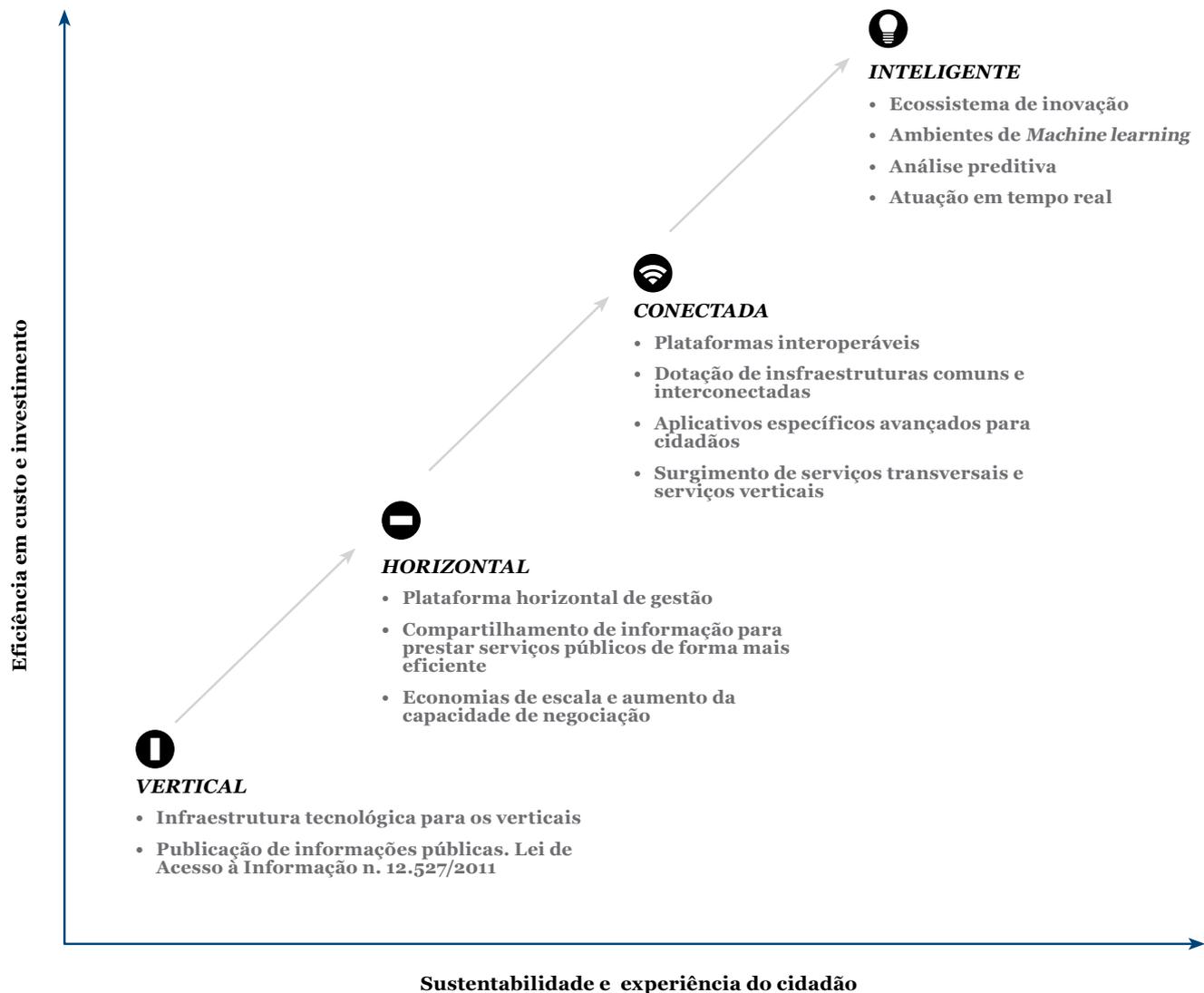
O conceito de *smart city* pressupõe evolução e melhoria contínua. Cada cidade tem a sua problemática específica e parte de situações e demandas de seus cidadãos com diferentes visões, por isso seu plano estratégico e seu ritmo de desenvolvimento serão diferentes.

Ilkka Lakaniemi, professor da *Aalto University Business School* e vice-presidente de *Digitalization & Renewal* e consultor sênior de *Internet economy* na Câmara de Comércio de Finlândia, em entrevista ao Centro de Inovação do Setor Público de PwC e *IE Business School* (Madri, Espanha) comenta que “o objetivo de ser *smart city* não é ter aplicações móveis atraentes, mas gerir a cidade de maneira diferente, de modo mais eficiente”.

Apesar de o caminho ser único e particular a cada cidade, é possível desenhar um modelo com estágios de evolução em comum. A ilustração a seguir mostra a visão de especialistas internacionais que representa em quatro estágios o avanço das cidades rumo a uma gestão inteligente (Figura 48).



Figura 48 - Modelo de evolução da smart city.



Fonte: Estudo Smart Brazil Experts, 2015.



A partir da visão dos especialistas internacionais, as quatro fases da evolução da *smart city* são:

- **Vertical:** envolve a introdução da tecnologia nos diferentes serviços urbanos (gestão da iluminação pública, resíduos sólidos, mobilidade etc.). Cada uma das áreas de gestão do município impulsiona tais mudanças, em geral de forma independente. Como exemplo no Brasil, o projeto de iluminação pública inteligente da cidade de São Paulo que, concebido como uma PPP, pretende otimizar e controlar em tempo real a infraestrutura da rede municipal de iluminação pública.
- **Horizontal:** prevê a gestão da prestação de serviços de forma intersetorial, portanto, horizontal. O desenvolvimento de uma plataforma tecnológica inteligente já se manifesta nas centrais 156, utilizadas em várias cidades brasileiras, e que são o embrião de uma gestão mais integrada. No entanto, os projetos no Brasil ainda estão em fase de estruturação.
- **Conectada:** nessa terceira fase, o objetivo é ter a cidade interconectada. Uma vez que a cidade tenha digitalizado os serviços e tenha implementado uma solução tecnológica horizontal, poderá interconectar cidadãos, serviços urbanos, universidades e redes urbanas. Isso facilitará a captura adicional de sinergias entre os serviços verticais e também a melhoria e/ou o desenvolvimento de novos serviços de valor agregado para o cidadão e para empresas, tendo como base informação compartilhada. Do cruzamento e da análise dos diferentes dados da cidade (serviços e cidadãos), é possível, por um lado, tomar decisões estratégicas e aperfeiçoar a gestão da cidade e, por outro, fornecer informações em tempo real aos cidadãos para que tomem suas decisões pessoais, com base no que está acontecendo ao seu redor. Para Rodrigo José Firmino, professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) “a cidade do futuro será uma cidade extremamente conectada entre pessoas, entre grupos, entre pessoas e objetos e entre objetos e objetos (Internet das coisas)”.
- **Inteligente:** na qual, além da tomada de decisões de forma preditiva, antecipam-se as circunstâncias, os acontecimentos, com base em dados estatísticos, e usa-se um ecossistema de inovação “em escala”. Juan Ignacio Criado, professor da *Universidad Autónoma de Madrid*, em entrevista ao *IE Business School* (Madri/Espanha) manifesta que um “governo inteligente é aquele que a partir de dados heterogêneos toma decisões inteligentes, que impactam na melhor gestão da cidade”. O desafio fundamental para alcançar esse estágio é a implementação de uma tecnologia avançada em escala para toda a cidade, com o ecossistema de inovação como uma peça fundamental de sua construção e subsequente implantação. A inteligência compartilhada é importante para todos os atores, pois a plataforma da cidade comporta-se como um facilitador de soluções colaborativas e um habilitador de novos modelos de negócio.

Em virtude desses estágios ou níveis de desenvolvimento, Iñigo de la Serna, prefeito de Santander (Espanha), em entrevista ao Centro de Inovação do Setor Público de PwC e *IE Business School* (Madri/Espanha) diz que “estamos nos estágios iniciais de uma mudança estrutural que irá revolucionar a forma como entendemos as cidades”.

Desenvolve-se em paralelo, e acompanhando essas quatro fases, um conjunto de inter-relações, tanto de informações como de negócios, que dota a *smart city* de mais conectividade e inteligência, para melhorar a vida na cidade. Para Rodrigo José Firmino, professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), em entrevista à Fundação Getúlio Vargas (São Paulo/SP), “a cidade do futuro é uma cidade extremamente conectada entre pessoas, entre grupos, entre pessoas e objetos e entre objetos e objetos (Internet das Coisas)”.

Os principais atores desse ecossistema são o cidadão, o terceiro setor, os governos, as universidades, as empresas privadas, as prestadoras de serviços (energia, comunicações, coleta de lixo, limpeza urbana etc.), os desenvolvedores de serviços e aplicações inovadoras. São esses atores que, a partir da plataforma (SCP) e dos dados da cidade, contribuem para que a cidade passe de uma fase a outra.

É nesse ecossistema que a cidade deve apoiar-se para poder melhorar e otimizar os serviços atuais, e para poder fomentar a criação e o desenho dos serviços do futuro. A função da cidade será facilitar o movimento do ecossistema mediante mecanismos de participação, e regulação, compras públicas e criação de desafios que fomentem a inovação e o investimento.

Áreas de trabalho: requisitos para avançar

As cidades encontram barreiras relevantes para avançar na sua construção rumo a *smart city*. Embora sejam obstáculos diferentes entre si, dependendo do momento e das circunstâncias específicas (nível de desenvolvimento, tipos de projetos que são abordados etc.), os especialistas internacionais concordam com um conjunto de problemáticas comuns e que exige a combinação de seis elementos-chave para passar da estratégia à execução (Figura 49). São eles:

1. Assegurar uma liderança clara e uma gestão com capacidade de execução e com visão transversal das ações definidas. Os especialistas concordam na liderança essencial do prefeito, que define a agenda e aloca recursos. Também é preciso promover uma gestão mais transversal, que facilite as sinergias entre serviços, e uma governança ancorada na sociedade, que se sustente para além do tempo de uma gestão.
2. Ter uma visão compartilhada e consensual de cidade e um plano de ação de longo prazo. Difícilmente a cidade se transforma no tempo do mandato de um prefeito. É necessário buscar o consenso que permita ultrapassar barreiras que, no curto prazo, podem parecer insuperáveis (como o investimento em infraestrutura). O cidadão sempre deve estar no centro, colaborando e participando.
3. Estabelecer um novo modelo de relações entre administração pública e empresas, amparado em um marco legal, evoluído, que facilite a integração dos serviços e o desenvolvimento de formas de relacionamento de longo prazo, bem como a incorporação de “pagamento por serviço”, baseado em métricas de resultados, indo além do modelo atual em que se compromete um volume fixo de recursos para a prestação de cada serviço.
4. Incorporar uma solução tecnológica aberta e padronizada, horizontal, interoperável e com escalabilidade. A flexibilidade é condição sine qua non para integrar os sistemas setoriais em uma plataforma de gestão da cidade que aporte inteligência e seja capaz de dinamizar a relação com cidadãos e empresas.
5. Promover modelos de financiamento com participação privada. Busca-se um avanço mais rápido na melhoria dos serviços e incorporação de capacidades e conhecimentos que os municípios podem não possuir.
6. Desenvolver modelos de negócios sustentáveis e com retorno para todos os agentes envolvidos. A captura dos benefícios de uma *smart city* requer que os diferentes serviços que a formam se mantenham ao longo do tempo. As plataformas de *smart city* geram informações valiosas que permitem a evolução dos modelos de negócios em duas direções:
 - Na melhoria da gestão da cidade, em direção a serviços gerenciados com base em indicadores de utilização ou de poupança que permitem maior eficiência e retorno sobre o investimento.
 - A disponibilização de informações a terceiros (dados abertos), para a criação de modelos baseados na economia participativa e no empreendedorismo. É a economia baseada nos dados (*economy of data*).

Figura 49 - Elementos-chave para avançar da estratégia à execução.



Fonte: elaboração própria.

A seguir, descreve-se com mais detalhes os problemas identificados pelos especialistas e gestores públicos das cidades brasileiras em cada um dos pontos-chave, assim como as percepções deles a respeito, e exemplos relevantes.

Liderança e modelo de governança



O governo tem um papel de liderança para passar da estratégia à implementação e deve implantar um modelo de governança com fortes laços externos, em que a cidadania participa, acompanha e fiscaliza a execução dos projetos. Esse modelo aumenta as chances dos projetos de *smart city* ultrapassarem o tempo da gestão de um governante.

- Os especialistas e gestores públicos brasileiros concordam que a administração pública é essencial na liderança dos projetos de *smart city*. O prefeito possui um papel central pelo seu poder de definição de agenda. Para que isso seja efetivo, é necessária uma gestão pública aprimorada, com processos, sistemas e recursos humanos mais inteligentes. A administração pública precisa superar o modelo de organização por silos para uma forma de colaboração intersetorial.
- Também é necessário um modelo de governança com a sociedade, em que a cidadania esteja empoderada, participante, acompanhando e cobrando a manutenção dos projetos da cidade.
- Finalmente, os projetos de *smart city* precisam ultrapassar o tempo de uma gestão. Precisam ser de longo prazo para gerar benefícios concretos à cidadania. A governança sustentada na sociedade é apontada como um modo de tornar as ações perenes.
- A governança efetiva exige ainda o estabelecimento e monitoramento de indicadores que permitam medir o progresso e os resultados das iniciativas de forma transparente.

Liderança sustentada da administração pública municipal

Transformar uma visão em realidade em qualquer organização requer uma liderança que inspire as pessoas e mobilize recursos adequados à mudança. Uma iniciativa ambiciosa como um projeto de *smart city* exige uma liderança forte, no mais alto nível. Na opinião dos gestores e especialistas entrevistados, e coincidindo com a visão dos cidadãos já apresentada, essa liderança é a da administração pública municipal.

Projetos de *smart cities* têm longa maturação. Assim, é essencial que a liderança seja sustentada, que se mantenha no tempo e esteja firmemente ancorada no nível institucional, minimizando sua eventual fragilidade em virtude de mudanças políticas ou de pessoas.

A União Europeia estabeleceu uma agenda digital que, entre outras diretrizes, situou as prioridades relacionadas as *smart cities*. Da mesma forma, para que o desenvolvimento das *smart cities* no Brasil seja um eixo prioritário na agenda política, pode ser estabelecido um modelo institucional nacional que dê suporte ao processo (diretrizes, recursos, avaliação). Algumas iniciativas de municípios brasileiros são formais, até ancoradas no plano de governo do prefeito. É o caso de Curitiba (PR), que criou a Secretaria de Informação e Tecnologia para implementá-lo. Mas um *framework* nacional, chamado de agenda digital ou outra denominação, pode ir além e alavancar as ações locais.

O estabelecimento de uma governança compartilhada com a sociedade viabiliza a construção de consensos mínimos em torno das principais linhas da construção da *smart city*. Significa buscar o compromisso das lideranças políticas, econômicas e sociais. A construção de uma *smart city* envolve mudanças amplas e de longo prazo, que devem transcender o campo partidário, exigindo um acordo estável e formal que garanta uma prioridade continuada no tempo.

Um cidadão empoderado que exige continuidade na agenda política

O cidadão tem papel central na definição da *smart city*. O sucesso dos projetos requer seu envolvimento desde a definição do projeto para que ele conheça, participe e exija as mudanças prometidas.

Mecanismos de participação, presenciais e/ou eletrônicos, são importantes para promover e facilitar o diálogo entre cidadãos, coletivos e organizações locais, técnicos e gestores públicos e representantes oficiais.

Um bom plano de comunicação do projeto pode contribuir para obter o envolvimento da cidadania. Uma declaração pública de intenções que permita ao cidadão conhecer os objetivos e os resultados esperados do projeto, além de acompanhar posteriormente a sua execução, também colabora para manter o projeto como prioridade na agenda política.

Em resumo, e como uma primeira peça do modelo de gestão e governança bem-sucedido, é necessária a liderança do governo para impulsionar um projeto de *smart city* pactuado de maneira ampla entre as partes, assumindo o compromisso de comunicar aos cidadãos que, por sua vez, possam exigir a execução e a manutenção no longo prazo.

Intersetorialidade: um modelo que ultrapassa silos

A distribuição de competências e responsabilidades nas secretarias ou nos órgãos públicos permite a gestão com conhecimento e foco, mas, dificulta a implementação de projetos que exigem a expertise de múltiplas áreas.

No caso das administrações públicas brasileiras, as competências são distribuídas nas esferas federal, estadual e municipal, o que requer certo nível de coordenação vertical. Por outro lado, no âmbito municipal, a organização é normalmente distribuída por funções de governo, como saúde, educação e transporte, que possuem um nível de autonomia relevante na realização de sua função. Essa divisão às vezes é induzida ou reforçada pelo atrelamento das transferências de recursos dos níveis federal ou estadual para as funções específicas no município.

A *smart city* coloca o cidadão no centro do processo, com sua diversidade de características e necessidades. A abordagem intersetorial cria condições para que diversas funções da administração combinem conhecimentos, recursos e competências em ações integradas. A intersetorialidade

permite ampliar o escopo de atendimento às necessidades do cidadão, além de explorar sinergias, mas requer um elevado esforço de coordenação horizontal, para otimizar os recursos existentes e dar resultados de maior qualidade.

A mudança das administrações municipais de uma organização por silos para uma abordagem intersetorial vai além de alterações de organograma e processos de trabalho. Os gestores públicos e especialistas entrevistados no Brasil identificam a necessidade de mudança no perfil de competências dos técnicos envolvidos nesses projetos, em todos os níveis, começando pelas capacidades dos gestores públicos, que devem estar preparados para liderar os projetos de *smart city*. A administração pública precisa ter uma visão holística e sistêmica do espaço urbano para atuar de forma compartilhada. Também consideram importante reduzir eventual competição entre órgãos, por vezes decorrente de distorções na implantação de modelos gerencialistas. Capacitar e investir nos quadros de funcionários para que estes tenham as habilidades necessárias para elaboração e execução de bons projetos de *smart city* é um bom começo.

Transparência: medir e publicar os resultados

Uma das demandas dos cidadãos brasileiros é que seja garantida uma maior transparência das administrações públicas. O país tem respondido ao longo dos anos a essa ansiedade com a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000), a Lei da Transparência (Lei Complementar nº 131/2009) e a Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011). Por outro lado, a fim de medir os progressos das diversas iniciativas, é essencial a existência de métricas. A publicação de forma transparente resulta em um impulso ao desenvolvimento de *smart cities*, ao estabelecer um maior compromisso para os gestores municipais.

Hoje, não há no país uma métrica ou conjunto de métricas de referência para medir o progresso de uma *smart city*. Alguns dos especialistas brasileiros entrevistados concordam que um dos índices que podem ser utilizados para calcular a eficiência dos projetos de *smart city* se aproxima do quanto o cidadão adere ou interage com a solução e o quanto ele está satisfeito com ela.

Cidades como Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro e Salvador aderiram ao *C40 Cities Climate Leadership Group*, uma rede de megacidades do mundo que se comprometeram a combater as alterações climáticas e a colaborar, compartilhar conhecimento e impulsionar a ação significativa, mensurável e sustentável em matéria de alterações climáticas. Esse grupo

propõe um conjunto de indicadores padrão que já começam a ser utilizados. É uma iniciativa que pode servir de aprendizagem e modelo para a gestão dos indicadores de *smart cities* brasileiras. Há um conjunto de propostas de indicadores por centros de pesquisa internacionais ou consórcios de cidades, além dos indicadores que estão sendo elaborados pela União Europeia para o mapeamento de *smart cities*. Essas referências poderão ser utilizadas como modelo para o estabelecimento de indicadores brasileiros.

É importante avaliar o progresso das iniciativas que estão em andamento. O conceito de *smart city* é amplo e a definição *a priori* de métricas seria um esforço complexo e nem sempre possível para os municípios. Por isso, “ir medindo o progresso parcial” é uma solução paliativa válida.

Estratégia e visão de cidade



O rumo a *smart city* passa pelo estabelecimento de uma visão compartilhada e consensual da cidade e um plano de ação de longo prazo. Não é possível transformar a cidade no período de uma gestão; deve-se lidar com horizontes mais estendidos, que exigem buscar consenso e que permitam enfrentar desafios que no curto prazo podem parecer barreiras difíceis de superar, como o investimento em infraestrutura.

Para definir essa visão, é necessário:

- Colocar o cidadão no centro, buscando e facilitando a sua participação.
- Superar o passado e conquistar o futuro, vencendo velhos e novos desafios.
- Conceber a tecnologia como um facilitador e não como um fim em si mesmo.

Qual é a cidade que queremos? Ter uma visão de cidade é a principal questão para construir a *smart city* na opinião dos especialistas e gestores públicos entrevistados. Essa visão precisa ser construída com a intensa participação e colaboração da cidadania. Conforme descrito por um dos entrevistados, uma cidade não são os “edifícios e ruas”, mas sim as pessoas que ali vivem e compartilham diferentes visões. Por isso, cada cidade é um mundo em si. As cidades são formadas por pessoas com uma identidade cultural e histórica distinta, o que a torna única. É a cidadania que sabe melhor que qualquer gestor ou planejador, onde estão e quais são os problemas, e também quais podem ser as soluções. Por essa razão, a gestão pública precisa dar voz à cidadania. A *smart city* será construída por pessoas, para pessoas, e a tecnologia é a ferramenta habilitadora dessa construção. Outros agentes, a sociedade civil, os partidos políticos, as universidades, o setor privado e o terceiro setor devem ser envolvidos na definição do modelo de cidade desejada e, a partir daí, fazer uma estratégia de longo prazo, uma rota personalizada.

A *smart city* é a cidade que vence os desafios do passado e conquista o futuro. As cidades brasileiras ainda convivem com desafios históricos em aspectos essenciais como a segurança, a saúde, o saneamento básico, a habitação e a desigualdade social. Não é possível alcançar o estágio de *smart city* sem resolver essas questões. Por outro lado, a dinâmica da urbanização traz novos desafios a serem superados: mobilidade, sustentabilidade, sociodiversidade e ainda transformação econômica, pois se passa de uma economia de base industrial para uma baseada em serviços.

Entretanto, a conjuntura econômica atual traz um cenário de estratégias marcado pela baixa capacidade de investimento público. Na opinião dos entrevistados, a cidade vai precisar encontrar soluções diferentes para resolver os problemas e dar um senso de futuro, não só focado numa gestão ou num processo político específico, mas em uma gestão pública aprimorada.

A *smart city*, ao definir sua visão de futuro, sabe como vai crescer, de que maneira vai se desenvolver e como vai trabalhar para aproveitar suas oportunidades e enfrentar suas fragilidades; além disso, é capaz de responder a emergências e se recuperar rapidamente de forma resiliente.

Essa etapa de elaboração de uma visão de cidade compartilhada, com plano de ação de longo prazo, que supera os velhos e novos desafios deveria, na opinião dos especialistas e gestores públicos, configurar o processo de desenvolvimento do plano estratégico de *smart city*, assim como dos projetos de execução integrada nos âmbitos de meio ambiente, mobilidade, segurança, saúde, educação, economia, governo, habitação, saneamento, desigualdade e gênero.

A visão de cada cidade deve ser própria e compartilhada

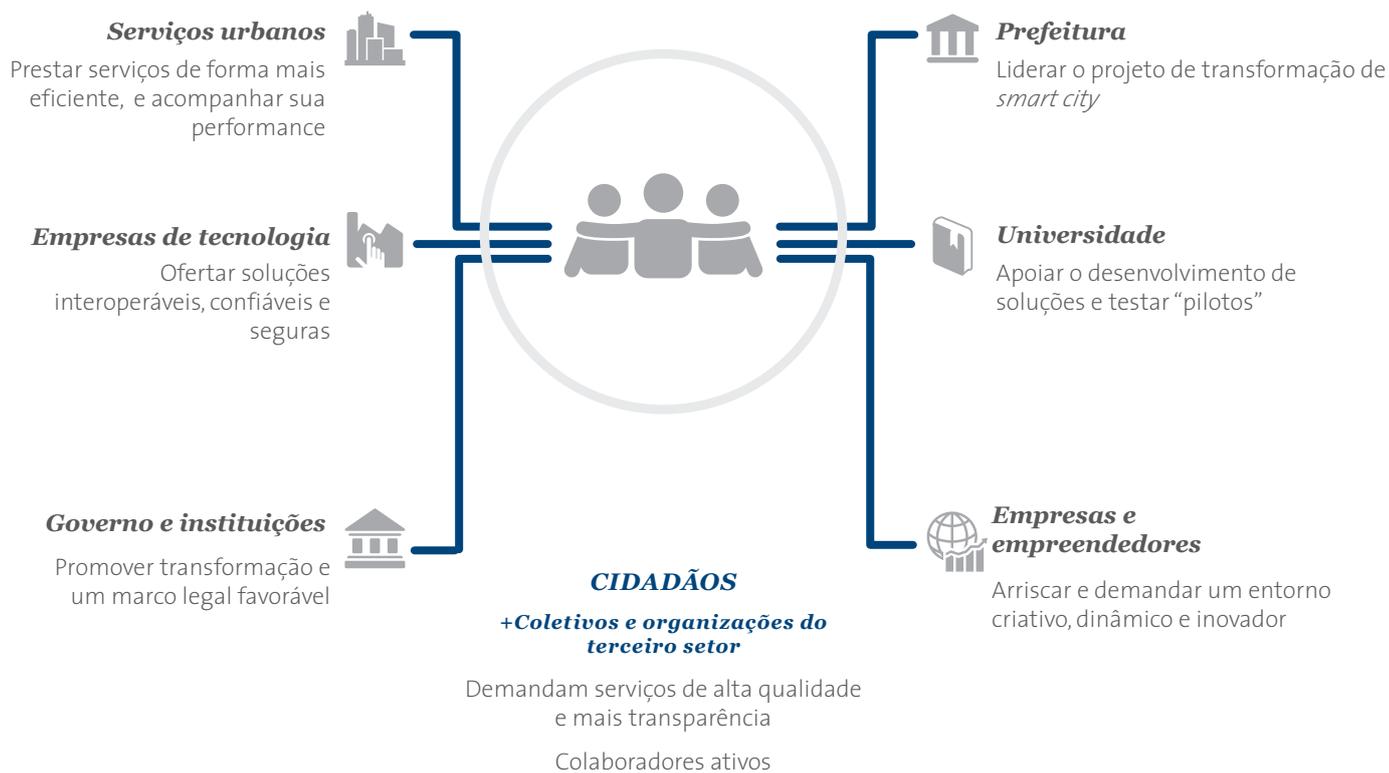
Em outras seções deste livro se descrevem algumas das iniciativas que as cidades, nacional e internacionalmente, têm tomado em diversos temas como meio ambiente, mobilidade, economia local. As iniciativas são variadas, e atrás delas subjazem modelos distintos, com prioridades e casuísticas múltiplas. As cidades têm problemas diferentes e estão em diferentes níveis de desenvolvimento social e econômico. Por essa razão, os especialistas concordam que a visão de cada cidade deve ser única.

Adicionalmente, para vir a ser concretizada, a visão deve ser partilhada por todos os atores envolvidos. As cidades são ecossistemas complexos, nos quais seus agentes e moradores têm interesses próprios (Figura 50), tais como:

- Os cidadãos demandam serviços eficientes que ajudem a melhorar sua qualidade de vida, criar mais oportunidades de emprego e proporcionar a transparência na administração pública. Os coletivos e as organizações do terceiro setor são também atores importantes.
- As universidades, empresas locais, pequenas e médias, e os centros de pesquisa procuram um ambiente dinâmico e inovador.
- As empresas de tecnologia buscam assegurar a viabilidade das soluções tecnológicas que propõem para a modificação dos serviços urbanos.
- As empresas prestadoras de serviços urbanos que, como os projetos de *smart city* envolvem grandes mudanças no funcionamento tradicional da prestação de serviços, apelam para um consenso tanto no novo modelo de prestação de serviços como no estabelecimento de novos indicadores que os meçam, a fim de garantir a viabilidade das soluções e rentabilidade na prestação de serviços.
- E, finalmente, as administrações locais (as regiões metropolitanas somam vários municípios) e os governos estaduais e federal (promotores dos projetos de *smart cities*), cuja atuação engloba a mediação dos diferentes atores e garante que os resultados estejam alinhados aos objetivos da cidade ou região.



Figura 50 - Ecossistema de agentes de valor na smart city.



Fonte: elaboração própria.

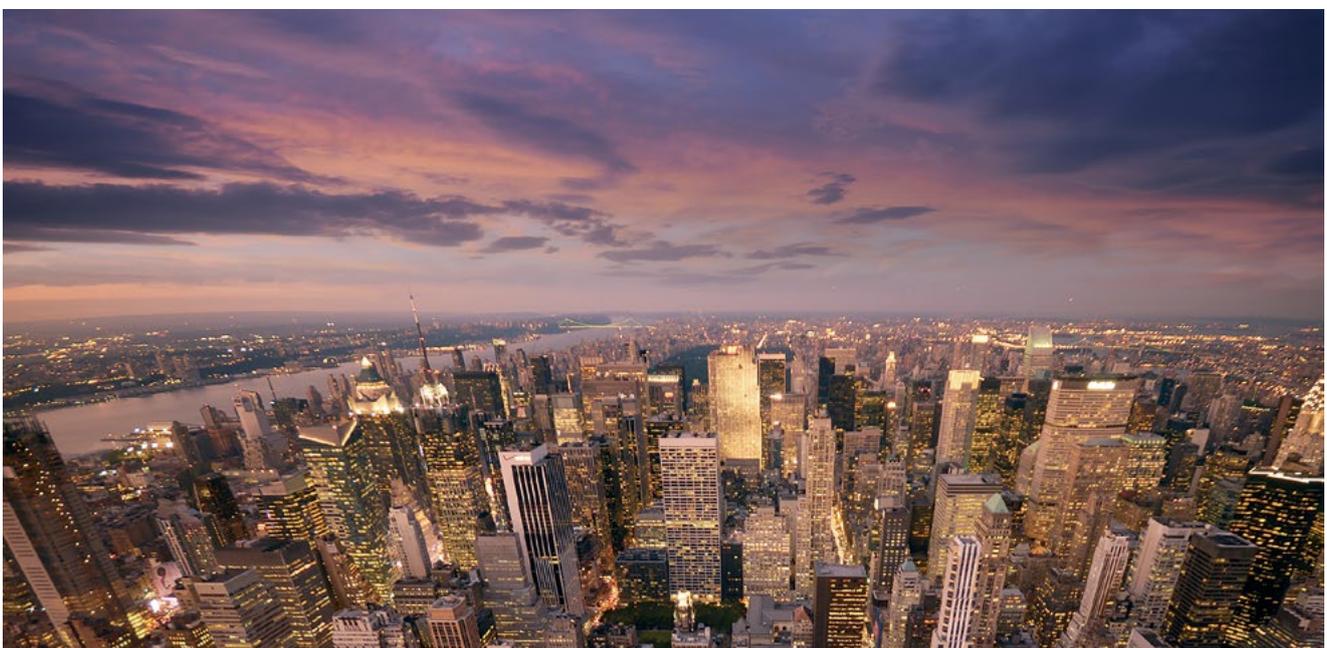


É um desafio construir uma visão compartilhada e as experiências até o momento estão em geral longe de atingir esse objetivo. É verdade que existem cidades com maior progresso nessa frente, com processos de formulação do Plano Diretor Estratégico (PDE) abertos e participativos. O PDE, definido pelo Estatuto das Cidades e obrigatório para municípios com mais de 20.000 habitantes (e alguns outros critérios), é o instrumento básico que orienta a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana. O PDE precisa ser revisto no máximo a cada dez anos; assim, mostram-se os objetivos consensuados para o município e definem-se os princípios e as normas para que as decisões dos atores que constroem o espaço urbano atuem na direção desses objetivos. Também há cidades que buscam promover e facilitar o diálogo entre cidadãos, representantes da administração pública, coletivos e organizações locais, como o Rio de Janeiro com o laboratório de participação da cidadania, o LAB.Rio; Porto Alegre com o projeto POAdigital e São Paulo com a São Paulo Aberta.

Há cidades que desenvolveram planos estratégicos que foram metodologicamente precedidos pela construção de visão de futuro, como Vitória ou Rio de Janeiro; e outras, como João Pessoa, Florianópolis e Goiânia, que integram a Plataforma Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES), uma iniciativa do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), cujo objetivo é introduzir o conceito de sustentabilidade em todos os aspectos da gestão municipal, viabilizando o apoio técnico e financeiro para a elaboração e a execução de projetos e políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável, e atender as necessidades e os desafios das cidades emergentes (BID, 2015). Mas todas essas ações têm se mostrado por vezes pouco abrangentes quanto a capturar, tornar consensual e registrar a visão da “cidade que queremos”. E nem sempre o resultado consegue sobreviver à troca da gestão municipal, pela ausência de mecanismos de governança que garantam a continuidade.

Como construir uma visão de cidade, de seus objetivos e elaborar um plano de ação de longo prazo? Os especialistas e gestores públicos apontam que a receita deve conter vários ingredientes essenciais:

- Colocar o cidadão em primeiro lugar.
- Entender que o contexto econômico marca a estratégia das *smart cities* brasileiras.
- Superar velhos e novos desafios.
- Entender a tecnologia como meio para habilitar a mudança.



Cidadão em primeiro lugar

Sabe-se que não há uma única estratégia de cidade, mas tantas e variadas como são as próprias cidades e sua casuística (cidades turísticas, cidades-dormitório, interior, litoral). Mas há um elemento comum em todas elas quando nos aproximamos do seu desenvolvimento como *smart city*: o cidadão deve estar no centro desse desenvolvimento.

No mundo urbano, da *smart city*, o cidadão participa, colabora e está informado. Ele é o protagonista na transformação para uma cidade mais útil e mais habitável. Um cidadão que está mais informado, espera mais, confia mais, tem mais opções e, acima de tudo, tem voz (Figura 51).

A cidade não pode ignorar as demandas e necessidades dos cidadãos e deve estabelecer os mecanismos para que sejam canalizadas e partilhadas, de modo que a percepção dos cidadãos seja decisiva na concepção da visão de cada uma das *smart cities* brasileiras. Na opinião da especialista internacional Mila Gasco, pesquisadora do Instituto Governança Pública do *ESADE Business School*, em entrevista ao Centro de Inovação do Setor Público de PwC e *IE Business School* (Madri/Espanha), o cidadão tem que ser o eixo principal em que se constrói a *smart city*, “a administração pública deve conduzir os processos de participação e facilitar oportunidades de colaboração aberta”.

Por meio do estudo quantitativo, tem-se algumas evidências sobre as prioridades do cidadão e sobre o que ele acredita ser uma *smart city*. Mas como garantir que sua voz seja ouvida de forma contínua? Além do diálogo tradicional com os coletivos, agentes sociais, organizações do terceiro setor e outros, hoje os cidadãos podem se engajar em um diálogo direto com a administração pública. Canais como celular, a Internet e as mídias sociais permitem uma interação direta que os governos podem e devem abordar, enriquecendo o seu conhecimento das demandas dos munícipes. O aplicativo Colab (<http://www.colab.re/>) é um exemplo de mecanismo participativo que a população local usa para relatar as necessidades e os problemas da cidade.

Há outros exemplos, como as experiências de participação apoiadas por meios eletrônicos surgidas em várias cidades, em

O papel da cidadania é de interação total. A cidade existe para o cidadão, o governo existe para o cidadão

Fabio Pagani,
IMA - Campinas

todas as regiões do país. O site Democracia Digital da Fundação Getulio Vargas (<http://democraciadigital.fgv.br>) elenca várias dessas experiências e mostra que não há um formato único. Há experiências mais antigas, como o Orçamento Participativo Digital, de Belo Horizonte, que já mobilizou milhares de pessoas nas suas quatro edições desde 2006. Há experimentação de novos formatos como, em São Paulo, o Planeja Sampa, canal eletrônico para acompanhar e participar do ciclo de planejamento e orçamento e monitorar o programa de metas 2013-2016; o Café Hacker SP, uma série de encontros itinerantes promovidos pela Controladoria Geral do Município (CGM) em que uma secretaria municipal conversa com programadores, jornalistas e cidadãos interessados no tema dessa secretaria; o Gestão Urbana de São Paulo para a revisão participativa da lei de parcelamento, uso e ocupação do solo.

No Rio de Janeiro, o LAB.Rio é o projeto de participação da Prefeitura, criado para aproximar o poder público da cidadania. Trata-se de um laboratório no qual são desenvolvidas experiências digitais e presenciais de engajamento e participação na gestão da cidade, como uma forma de construção coletiva e colaborativa da cidade (<http://www.labrio.cc/saibamais.html>).

Em Porto Alegre, o POAdigital quer promover e facilitar o diálogo entre cidadãos, representantes oficiais, coletivos e organizações locais, tendo sido uma experiência premiada em 2014 no *Smart Cities Award*. Há iniciativas formais em várias cidades e há até o uso de mídias sociais como em Curitiba (PR), onde se usou o Twitter e o Facebook para possibilitar a participação nas audiências públicas para a elaboração da Lei Orçamentária Anual 2016, a qual contou com a participação de milhares de pessoas que não iriam às audiências presenciais.

Figura 51 - O novo cidadão digital.



...esperam mais



...confiam em seus colegas



...estão informados



...têm opções



...têm voz

Contexto econômico marca a estratégia das *smart cities* brasileiras

O atual contexto econômico do Brasil vai marcar o desenvolvimento das *smart cities* nos próximos anos. Em períodos como este, a demanda por serviços públicos como saúde e educação aumenta notavelmente, à medida que os governos veem sua capacidade de investimento e endividamento recuarem. Os gestores públicos entrevistados apontam que o pacto federativo atual é desfavorável aos municípios. As cidades são responsáveis por grande parte do atendimento às demandas por serviços públicos e, por outro lado, a distribuição dos recursos arrecadados parece não seguir a mesma proporção. Esse modelo está pressionando as finanças dos municípios porque, segundo os gestores, quando há financiamentos disponíveis, o custeio após a execução dos projetos aumenta a pressão sobre elas.

Tais fatores farão com que as estratégias de *smart cities* sejam marcadas por reduzida capacidade de investimento público. Os gestores públicos municipais apontam para a possibilidade de uma readaptação do atual modelo de divisão de responsabilidades entre os diferentes níveis de governo com a distribuição mais justa dos recursos da administração pública. Mas essa discussão promete ser longa e está num estágio pouco maduro.

Se por um lado está definido um cenário econômico que parece pouco otimista; por outro, se evidencia a oportunidade de buscar formas de financiamento diferentes daquele totalmente público, formas de atuação mais inovadoras e redesenho de iniciativas considerando o contexto econômico. No Rio de Janeiro, no projeto Porto Maravilha, foram emitidos mais de seis milhões de Certificados de Potencial Adicional de Construção (Cepac) para financiar a operação urbana consorciada da região do porto. Em Curitiba, uma PPP foi desenhada para detalhar o projeto, executar e operar o futuro metrô da cidade.

Superar velhos e novos desafios

No Brasil, as *smart cities* poderão se tornar protagonistas no uso da tecnologia para resolver conjuntamente as questões históricas e aquelas contemporâneas das cidades do país. Há que endereçar os problemas típicos do mundo emergente e em desenvolvimento, aplicando a tecnologia a cidades com menos qualidade de vida que as europeias ou norte-americanas, para avançar na superação das diferenças. Nas entrevistas com gestores públicos e especialistas, emerge a mensagem de que, para o Brasil, uma cidade inteligente é aquela que resolve os problemas históricos de saúde, educação, saneamento, desigualdades sociais entre outros, mas ao mesmo tempo enfrenta os desafios urbanos contemporâneos como mobilidade, meio ambiente e sociodiversidade. As soluções advindas com a aplicação de tecnologia permitem pular etapas e têm potencial de replicação em outras localidades com problemas semelhantes.

O poder público é chamado a resolver as enormes diferenças sociais e as enormes dificuldades de se implementar políticas públicas e serviços públicos nas cidades brasileiras

Rodrigo José Firmino
PUC-PR

Tecnologia como um meio para habilitar a mudança

Em uma *smart city*, a tecnologia deve atuar como facilitadora ou habilitadora de políticas públicas para melhorar a prestação de serviços, permitir ganhos de eficiência na administração pública ou mesmo incentivar a criação de novos serviços para os cidadãos, com o objetivo de reduzir as desigualdades históricas nas cidades brasileiras.

A tecnologia desempenha, assim, várias funções: serve para utilizar de forma eficiente os recursos da cidade, alavancar as políticas públicas e, ainda, facilitar a relação da cidade com o cidadão.

Esse múltiplo papel da tecnologia, na eficácia das políticas públicas, na eficiência e qualidade da prestação de serviços e na relação com o cidadão, a torna um ingrediente-chave sem o qual seria difícil construir a futura *smart city*.

No capítulo 4 e nos apêndices deste livro discute-se o desenvolvimento de modelos e as soluções tecnológicas que estão sendo adotadas por algumas cidades para facilitar o desenvolvimento de *smart city*, de modo que se percebe a necessidade de considerar a tecnologia como um meio e não um fim em si mesmo.

Modelo legal e regulatório



A regulação pode ter um impacto relevante na implementação da *smart city*. As opiniões dos especialistas e gestores públicos brasileiros destacam dois aspectos que precisam ser considerados quanto a isso: a alteração na legislação atual e a necessidade de elaborar uma legislação que atenda aos desafios atuais das cidades.

Especialistas e gestores públicos acreditam que o atual conjunto regulatório necessita de atualização para permitir alcançar os objetivos da *smart city*. Alguns códigos e normas são de uma época em que não se previam questões que a cidade enfrenta agora, como a legislação tributária.

Outro apontamento dos especialistas e gestores públicos é a necessidade de elaborar um novo modelo que aproxime os entes público e privado para promover o desenvolvimento tecnológico e a qualidade de vida. Essa nova legislação precisa discutir as questões de segurança dos dados, da privacidade e do anonimato.

A lei como alavanca

As alterações na legislação podem induzir mudanças relevantes, como ocorreu no Brasil com a Lei de Responsabilidade Fiscal 101/2000, que alterou profundamente o modelo de gastos do governo e permitiu o desenvolvimento das primeiras iniciativas de transparência eletrônica. Por isso, as empresas e parte da sociedade pedem mudanças na legislação para promover o investimento em inovação, transparência e eficiência na gestão, sem perder de vista o principal beneficiário, que é o cidadão. Mais recentemente, tem havido alterações legislativas federais com impacto significativo nos municípios, entre as quais estão:

- A Lei Complementar 131/2009, que alterou a redação da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar 101/2000) no que se refere à transparência da gestão fiscal, inovando ao determinar a disponibilização, em tempo real, de informações pormenorizadas sobre a execução orçamentária e financeira da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
- A Lei nº 12.527/2011 regulamenta o direito constitucional de acesso às informações públicas. Essa norma entrou em vigor em 16 de maio de 2012 e criou mecanismos que possibilitam a qualquer pessoa, física ou jurídica, sem necessidade de apresentar motivo, o recebimento de informações públicas dos órgãos e entidades. A Lei vale para os três Poderes da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, inclusive aos Tribunais de Conta e Ministério Público. Entidades privadas sem fins lucrativos também são obrigadas a dar publicidade a informações referentes ao recebimento de recursos públicos e sua destinação.

Há possibilidade de iniciativas no nível local, como a assinatura de decretos, portarias ou normas para as mudanças que podem favorecer o desenvolvimento da *smart city*.

De acordo com as entrevistas realizadas, o conceito de *smart city* tende a ir até as leis: desde o código de conduta até o código tributário, inclui toda a normatização da cidade, tende a trazer mecanismos que induzem e obrigam a utilização da tecnologia e racionalização do que existe, em prol dos municípios.

Alteração na legislação existente

O contexto legal e regulatório desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de projetos para *smart cities*. Assim, há opiniões na administração pública sobre alguns dos marcos regulatórios que necessitam de alteração/adequação para atender questões atuais.

Uma das primeiras adequações apontadas pelos especialistas e gestores públicos é a **regulação urbana** em questões como o zoneamento e uso do solo. As cidades necessitam regularizar áreas de ocupação, muitas vezes em regiões de riscos ambientais. Precisam revisar o plano diretor, a ocupação e o zoneamento econômico que permitam índices de ocupação e aproveitamento do espaço urbano. É preciso tornar a cidade mais compacta e adensada. Criar uma visão de como e para onde a cidade vai se expandir. Isso é especialmente importante nas cidades que possuem uma base territorial pequena ou geograficamente limitante (são exemplos as ilhas, como Vitória ou Florianópolis). Deve-se, também, rediscutir a ocupação do subsolo, as infraestruturas, a energia e a água. E pensar o espaço aéreo, o modo que será utilizado por *drones* ou outras tecnologias que venham a surgir.

Outra adequação apontada pelos especialistas e gestores públicos refere-se à **legislação ambiental**. “A cidade precisa pensar verde”, na voz de um entrevistado. A *smart city* é ambientalmente sustentável, diminui a emissão de poluentes, requalifica áreas degradadas, amplia áreas verdes e parques para fins de preservação. A água é tratada como elemento vital. A *smart city* sabe aproveitar melhor seus recursos. Devido a todas essas questões, as cidades precisam rediscutir sua política ambiental ainda que haja competências para tratar dessa matéria em todas as esferas. Também é necessário ser mais ágil no licenciamento ambiental. Os gestores citam a informatização dos processos, implantação de sensores e rastreamento, fiscalização por meio de *drones*. Na cidade inteligente, deve-se incluir nas políticas urbanas a educação ambiental da cidadania.

A **legislação tributária** no Brasil é complexa e já foi discutido amplamente o peso dessa complexidade para a economia do país. No caso das *smart cities* não é diferente. Conforme afirma um dos especialistas brasileiros entrevistados pela Fundação Getúlio Vargas, “o sistema legal e tributário é tão complexo, que inovações já operantes em outros países como na Europa, aqui ainda são inviáveis por questões de tributação e regulação”. A legislação tributária é desigual entre cidades, o que gera competição para atração de investimentos e inovação.

A **legislação de compras públicas** brasileira, expressa pela Lei 8.666/1993, também é considerada ultrapassada por muitos dos entrevistados. Na opinião deles, as compras de tecnologia são dificultadas pelos prazos decorrentes da aplicação da lei em todas as etapas. O formato de licitação dificulta a recuperação de investimentos de infraestrutura no curto prazo.

Os projetos e as iniciativas de *smart city* que estão sendo executados no Brasil seguem a regulação existente, o que demonstra que a necessidade de adequação não impede no todo o desenvolvimento das *smart cities*. No entanto, esses projetos e muitos outros poderiam acontecer numa velocidade maior com a evolução da regulação.

As mudanças regulatórias estão ocorrendo

Diversas cidades brasileiras estão promovendo as mudanças na regulação, dentro daquilo que é de sua autonomia, para enfrentar os desafios de melhoria da cidade. Nesse caminho de elaboração de legislação que atenda às questões atuais, foi criada, em Porto Alegre, a Lei Complementar 721/2013 para incentivo e apoio à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente empresarial, acadêmico e social no município. No Rio de Janeiro, foi elaborada a Lei Municipal Complementar 101/2009 para autorizar o aumento do potencial construtivo na região do projeto Porto Maravilha, o que viabilizou sua execução. Deve-se observar que quase todos os municípios visitados estão revisando seus planos diretores e que essa nova regulação precisa acompanhar a dinâmica social e econômica da cidade.

Nesse sentido, especialistas internacionais posicionam três novas diretrizes na Europa que são mudanças já em andamento: indicadores de qualidade de serviço, unificação de contratos e extensão da duração.



Indicadores de qualidade de serviço

Os indicadores de qualidade permitem monitorar continuamente o cumprimento dos serviços contratados com base em padrões de qualidade objetivos e mensuráveis estabelecidos.

Esses critérios de qualidade permitem às concessionárias investir para otimizar os recursos alocados aos vários benefícios e a recuperação do investimento, reduzindo os custos associados. O controle de qualidade está associado ao pagamento de benefícios ao contratado, pelo qual ele recebe uma taxa variável que é determinada em função da qualidade obtida na prestação de cada serviço. Esse ajuste é automático para medições de qualidade realizadas em contratos individuais, sujeitos a sanções administrativas.

Assim, os contratados têm mais flexibilidade, maior autonomia e capacidade de adaptação às necessidades reais ao prestarem o serviço. Não estão submetidos à exigência de recursos mínimos (caminhões, máquinas, pessoal etc.) previstos em contrato, mas sim a atingir os padrões de qualidade instituídos e o compromisso de satisfação dos cidadãos.

Ainda pouco utilizada no Brasil, essa forma de remuneração por qualidade de serviços inspira o decreto do Prefeito de São Paulo, Fernando Haddad, de julho de 2015, que estabelece o modelo geral de transporte a ser contratado. Nele, mesclam-se indicadores para estabelecer a remuneração das empresas, os quais incluem os gastos para operação, o número de passageiros transportados, a qualidade de serviços e o ganho de produtividade, e as pesquisas de opinião dos passageiros.

Para contratos nessa forma, é necessária tecnologia integrada às plataformas de gestão da cidade (coleta, processamento, gestão e distribuição de informação homogeneizada), que contribuirá para regular a relação entre o município e as empresas.

Unificação de contratos e extensão da duração

Os princípios de sustentabilidade econômica obrigam as administrações públicas a obterem a maior rentabilidade possível para os investimentos em bens e serviços contratados. Esse objetivo traduz-se em adquirir produtos, executar obras e prestar serviços públicos com o menor custo possível, não somente no momento da compra e sim durante a vigência da prestação de serviços ou dos bens de serviços contratados.

No Brasil, há experiências de desenho de PPP em que a especificação descreve as características do serviço e o fornecedor é responsável pelo detalhamento do projeto, sua execução e operação por um período de tempo dimensionado de forma a permitir a recuperação dos investimentos. O poder público, além de aportar parte dos recursos, é responsável por fiscalizar a prestação de serviços ao longo da vida do projeto. É o caso do projeto do metrô de Curitiba.

É possível encontrar licitações de serviços relacionados que se realizam separadamente, o que limita o aproveitamento de sinergias na prestação, no retorno e na eficiência das empresas concessionárias. Na Espanha, há empresas que propõem que os contratos de serviços urbanos básicos avancem para uma contratação unificada e integrada, já que em virtude das sinergias pode ocorrer uma nova organização do trabalho e a otimização de estruturas associadas a diferentes serviços. Com isso, a cidade conseguiria uma redução no custo dos serviços e, portanto, a otimização de recursos econômicos municipais. O argumento é criar uma estrutura mais operacional e eficiente, com um responsável pela integração de todo o contrato de serviços, permitindo à prefeitura se beneficiar de sinergias decorrentes de uma organização unitária em diferentes serviços. Essa é uma discussão pouco avançada no Brasil.

Outro aspecto que se pode discutir é o alcance temporal da prestação de serviços. Ainda na Espanha, alguns especialistas defendem que os contratos podem tender a prazos mais longos, em torno de dez anos, com tempo suficiente para permitir investimentos que vão gerar eficiência em custos e inovação, sem renunciar a certa flexibilidade na época de mudança de fornecedor.

Modelo tecnológico



A tecnologia é um facilitador no desenvolvimento da *smart city*. Para evitar que a solução tecnológica se torne um problema, é necessário que satisfaça alguns requisitos:

- Aberta e padrão, para evitar o aprisionamento das administrações públicas a fornecedores ou estruturas técnicas e para que possa ser desenvolvida com uma abordagem modular, facilitando a reutilização e a evolução das funcionalidades.
- Horizontal e interoperável, capaz de integrar as soluções de diferentes provedores de cada serviço vertical. A interoperabilidade é fundamental para atingir os benefícios de uma *smart city*.
- Escalável. Deve acompanhar o crescimento do número de usuários e serviços com as garantias necessárias de segurança e disponibilidade.

A SCP (*Smart City Platform*) deve cobrir três principais grupos de funcionalidades:

- Gestão de informação da cidade, responsável pela realização da integração das diversas tecnologias e dos tipos de dados que se requerem em uma *smart city*, e por processar tais dados.
- Controle e visualização, apresenta resultados para auxiliar a tomada de decisões.
- Dinamização empresarial e cidadã, que proporciona aos gestores municipais uma camada com as ferramentas necessárias à disponibilização de informações a cidadãos e empresas e à dinamização da sua atividade.

A tecnologia é o meio, não o fim

O consenso entre especialistas e gestores públicos é quase unânime: o conceito de *smart city* não pode ser entendido sem tecnologia. No entanto, a tecnologia deve ser considerada como um facilitador - um meio - para alcançar os objetivos da cidade. Há dois propósitos principais:

- Melhorar os processos internos no sentido de maximizar a eficiência da gestão pública, adequar os recursos da cidade, identificar suas necessidades e otimizar os custos da prestação de serviços municipais.
- Melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos e visitantes.

O papel facilitador da tecnologia não garante que exista uma visão clara e integrada de qual deva ser a arquitetura tecnológica da cidade. Os objetivos da cidade deveriam se articular em diversas áreas estratégicas de ação e estas, por sua vez, em projetos e num modelo tecnológico que permita o seu desenvolvimento.

Boa parte dos entrevistados no Brasil entende que deve haver uma plataforma comum, com uma visão modular, e com capacidade de integrar-se a outras e aos diferentes sistemas de cada serviço. Internacionalmente, essa é também a visão dos especialistas. Raul Gonzalez, diretor de Marketing Estratégico da Cellnex, acredita que os sistemas de gestão de infraestruturas de comunicações e de dados são os elementos-chave da plataforma. Ambos os elementos devem permitir a captura de informações, tanto públicas como privadas, ter capacidade analítica e de integração com outras plataformas, facilitando colaborações e desenvolvimentos com outras instituições.

Várias cidades têm projetos para construir ou implantar uma plataforma tecnológica. Curitiba, por exemplo, espera construir uma plataforma que integre os sistemas da administração pública, as informações do cidadão e converse com os interessados externos. A cidade de Santos já implementou sistemas internos integrados e viu significativas melhorias ao redesenhar processos internos. Outras cidades, membros da Rede Brasileira de Cidades Inteligentes, pensam em customizar plataformas utilizadas pela União Europeia. Entretanto, grande parte das cidades brasileiras está num estágio pouco avançado, estando ainda no terreno dos planos e na aspiração de, um dia, ter plataformas integradas.

Há também ocasiões em que as estruturas funcionais urbanas conduzem a projetos de alto conteúdo tecnológico, porém não bem alinhados com a estratégia geral da cidade. Isso ocorre por diversas razões: um fornecedor de tecnologia oferece sem custo o projeto, como piloto; a administração municipal tem interesse no acesso a um financiamento externo; ou a intenção de se transmitir uma imagem inovadora da cidade. Tais projetos têm um maior risco de mortalidade ao não se apoiarem num modelo que garanta a continuidade tecnológica e econômica.

Plataforma Smart City (SCP), o cérebro da cidade

Uma plataforma inteligente, urbana e abrangente (SCP) não pode ser, apesar de sua vocação horizontal, um simples somatório de sistemas setoriais inteligentes a ela integrados.

A SCP, idealmente, deve permitir que as cidades interajam com os cidadãos por meio de múltiplos canais; atuar como uma ponte entre os participantes internos e externos, em operações urbanas com elevado potencial de integração; e ser o núcleo principal de intercâmbio de dados e de informações entre o governo da cidade e as várias partes interessadas.

Características da Plataforma

À medida que cada cidade precisa se adaptar a mudanças contínuas, a arquitetura de TI (em consequência a sua SCP) deve ser concebida de modo que ofereça flexibilidade. Segundo os especialistas internacionais, entrevistados pelo Centro de Inovação do Setor Público de PWC e IE Business School, deve ser aberta e padrão, horizontal e robusta.

- **Uma plataforma aberta e padrão.** Uma plataforma aberta (não proprietária) é imprescindível para limitar a dependência ou a possibilidade de “aprisionamento” a um fornecedor. Além disso, os aplicativos, os dispositivos, as redes e os equipamentos utilizados no espaço público evoluem continuamente, requerendo uma padronização da conectividade e de toda a infraestrutura (API, protocolos, arquitetura etc.) que lhes proporcione estabilidade em longo prazo. Nesse sentido, a convergência para padrões estabelecidos é importante.

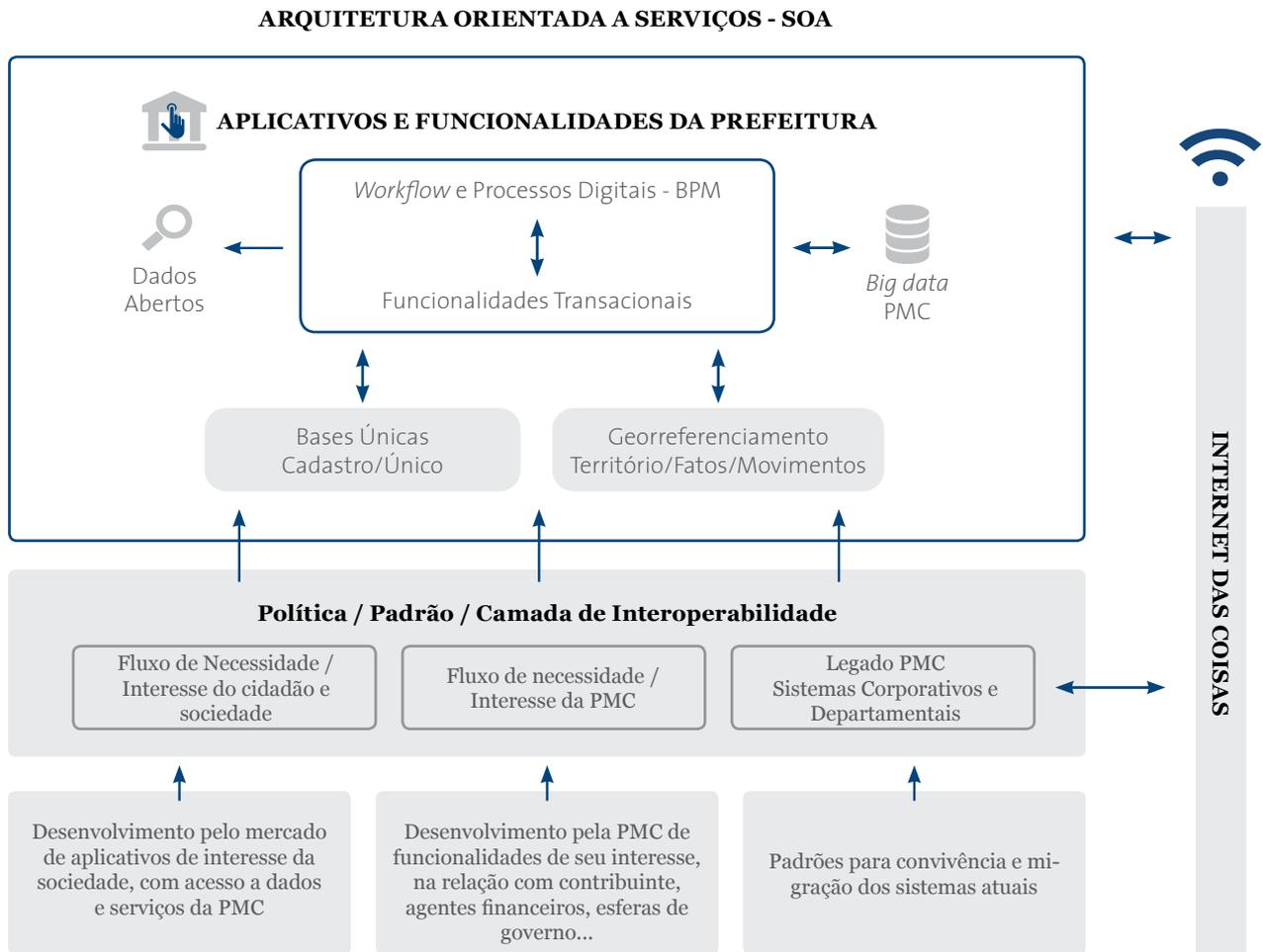
As operações urbanas de qualquer cidade demandam contínuas alterações nos processos e, em consequência, nas aplicações que as suportam. Essas soluções têm seus próprios ciclos de vida e demandam mudanças e substituições à medida que amadurecem. Para isso é que se constrói uma base sólida e aberta, na qual vários tipos e versões das diferentes soluções podem coexistir. A disponibilidade de API ou interfaces comuns e públicas facilita a geração de soluções, funcionalidades ou aplicações utilizáveis em qualquer cidade. Nesse sentido, a modularidade é um requisito fundamental.

- **Uma plataforma horizontal,** capaz de integrar soluções de diferentes fornecedores de cada serviço vertical e de garantir interoperabilidade, integrando diferentes tecnologias, dispositivos e sistemas graças à obediência a padrões e às API de integração. A interoperabilidade é fundamental, porque reduz a necessidade (e os custos) de adaptação, de transformação e de manutenção.

A interoperabilidade também é necessária para se aproveitar cerca de 40% do valor potencial da Internet das Coisas - IoT ou *Internet of Things* (McKINSEY, 2015). Trabalhar na interoperabilidade de aplicações de Internet das Coisas - como conectar o monitor de saúde na casa do paciente ao sistema de informações no hospital - é um desafio no projeto de sistemas complexos e exige muita coordenação em diferentes níveis: tecnologia, ciclos de investimento, mudanças organizacionais etc.

A necessidade de assegurar a interoperabilidade já é sentida em algumas cidades brasileiras. Em seu projeto de *smart city*, Curitiba definiu uma arquitetura tecnológica que inclui a camada de interoperabilidade (Figura 52).

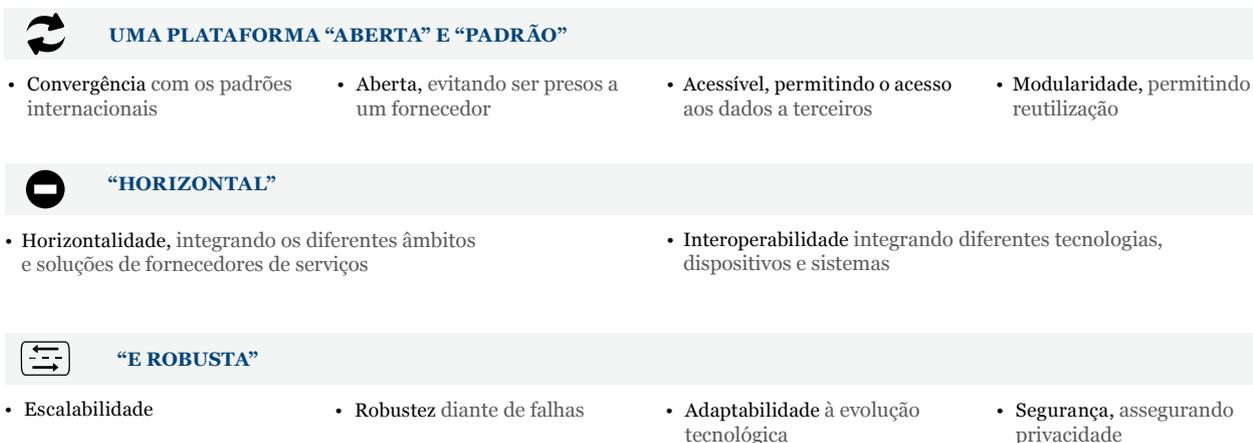
Figura 52 - Arquitetura da plataforma de software da Prefeitura de Curitiba.



Fonte: Prefeitura de Curitiba

- **Uma plataforma robusta:** o uso crescente da tecnologia nas relações entre os cidadãos e deles com a cidade, requer que a SCP esteja preparada para responder a uma demanda crescente, tanto em número de usuários como de serviços. Além disso, os cidadãos e os gestores municipais estão se tornando mais exigentes no que diz respeito aos requisitos não funcionais, tais como: estabilidade e desempenho do sistema e sua robustez em relação a falhas, o que significa agregar as redundâncias adequadas para garantir uma alta disponibilidade e contar com uma capacidade de gestão eficiente. A segurança e proteção da informação e seus processos de comunicação também são requisitos importantes.

Ao analisar especificações apresentadas por prefeituras brasileiras, como a de Curitiba (PR), e a opinião dos especialistas internacionais, parece então haver um consenso de que essa arquitetura requer que a plataforma seja aberta e padrão, horizontal e robusta (características resumidas na Figura 53)

Figura 53 - Resumo dos requisitos mencionados por especialistas internacionais.

Fonte: Estudo Smart Spain Experts, 2015

Funcionalidades da plataforma

Além da infraestrutura necessária, as cidades serão realmente inteligentes se forem capazes de transformar os dados de que dispõem em informação que permita tomar decisões. Um dos objetivos principais da SCP é aumentar o valor individual dos dados obtidos em várias fontes, relacionando-os e permitindo que os diferentes agentes da cidade (a administração pública, cidadãos, empresas, empreendedores, universidades e outros) sejam capazes de se gerenciar melhor e obter maior valor.

A SCP deve ser projetada para obter dados a partir de qualquer fonte capaz de fornecê-los e processá-los em tempo real (elementos de campo como os *smartphones* ou centros de controle de serviços da cidade) ou em lotes (informações provenientes de serviços urbanos que não estejam disponíveis em tempo real). Em qualquer caso, é importante definir qual é a informação crítica necessária a ser recebida e com que frequência, já que isso vai impactar fortemente o seu custo.

No entanto, ainda há muito a ser feito no aproveitamento das informações das cidades. Raul Gonzalez, da Cellnex, entrevistado pelo Centro de Inovação do Setor Público de PwC e *IE Business School*, salienta que “muitos dos dados gerados pela cidade graças à sua infraestrutura ou redes sem fio são desperdiçados e não utilizados, por exemplo, para analisar o fluxo ou circulação de cidadãos e turistas e compartilhar esta informação com o comércio local”.

As arquiteturas das SCP têm geralmente em comum três grandes grupos funcionais necessários no ambiente urbano: plataforma de gerenciamento de informações da cidade, controle e visualização, e camada de dinamização empresarial e cidadã.

- **Plataforma de gestão de informação da cidade**, onde se concentram todas as funcionalidades necessárias para fornecer os serviços demandados. Essa camada é, portanto, responsável por realizar a integração das várias tecnologias e tipos de dados necessários em uma *smart city* (dados provenientes do monitoramento de velocidade, dos *smartphones*, dos sensores, das câmeras, previsões meteorológicas etc.), e também por homogeneizar e processar todos os dados provenientes de diversas fontes e em diferentes formatos para posterior análise e visualização. As entidades funcionais mais importantes são: interoperabilidade e integração de fontes de dados, ferramentas de extração, transformação e carregamento (ETL - do inglês *Extract, Transform, Load*), gerenciamento de contextos, plataforma M2M (processamento automático máquina-para-máquina), análise e processamento, gestão de eventos, função de inteligência da cidade (*big data*), análise estatística e preditiva para gestão de modelos, georreferenciamento e análise espacial, gerenciamento de aplicativos, armazenamento, segurança e gerenciamento.

- **Controle e visualização.** Todos os serviços precisam ser configurados e representados de forma inteligível e de fácil interpretação para auxiliar a tomada de decisões no contexto da cidade. As entidades funcionais mais importantes são: portal de gerenciamento (papéis, permissões, configuração de sensores, regras do motor de eventos, processos do motor de inteligência e outros), painel de controle, indicadores e visualização de alarmes ou eventos (monitoramento de desempenho, correlação e representação, situação da cidade, relatórios, monitoramento e ferramentas de capacidade semântica).
- **Camada de dinamização empresarial e cidadã** fornece aos gestores municipais os instrumentos com os quais determinados dados ou informações considerados relevantes para dinamizar a atividade econômica local ou, simplesmente, que devem ser comunicados aos cidadãos sejam efetivamente colocados à disposição dos interessados por meio de interfaces simples e que se adaptem a diferentes necessidades de acesso e disponibilidade:
 - Ferramentas para aplicações e negócios como os ecossistemas de inovação orientados a desenvolvedores e pequenas e médias empresas por meio de interfaces públicas e abertas.
 - Ferramentas de informação ao cidadão. Dotar os cidadãos de informações que podem ser úteis na interação com serviços urbanos é importante e, em muitos casos, uma exigência legal, conforme a mencionada Lei de Acesso à Informação.

Essas iniciativas se aglutinam em torno do conceito de *open source*, que permite que as plataformas ofereçam funcionalidades específicas de informação e proporcionem uma oportunidade para os municípios, a cidadania e as empresas.

O Centro de Operações do Rio de Janeiro é um dos projetos que começa a se aproximar desse conceito, no Brasil. Inaugurado em 31 de dezembro de 2010, o Centro integra 30 órgãos que monitoram, 24 horas por dia, o cotidiano da cidade. Nele, estão integradas todas as etapas de um gerenciamento de crise, desde a antecipação, redução e preparação, até a resposta imediata às ocorrências, como chuvas fortes, deslizamentos e acidentes de trânsito.

Além das informações em tempo real de concessionárias e órgãos públicos, o Centro de Operações capta imagens de 560 câmeras instaladas por toda a cidade. Todos os dados são interconectados para visualização, monitoramento e análise na Sala de Controle. Na Sala de Crise, equipada com outra tela, de videoconferência, é possível se comunicar com a residência oficial do prefeito e com a sede da Defesa Civil. O processo permite atuar de imediato na tomada de decisões e solução dos problemas. Mais de 400 profissionais se revezam em três turnos no monitoramento da cidade. Em caso de ocorrência, é possível acionar rapidamente os órgãos competentes para cada tipo de situação.

A iniciativa do Rio é vista positivamente pelas demais cidades, tanto que Belo Horizonte, Goiânia e Santos possuem projetos similares.

Smartphone: a chave do cidadão

Na última década, como discutido no primeiro capítulo, a hiperconectividade e a sociedade colaborativa estão produzindo um impacto significativo no desenvolvimento social e econômico em todo o mundo, reforçando a capacidade das administrações públicas para melhorar seu funcionamento interno, bem como suas interações com os cidadãos, os visitantes e as empresas.

O uso do *smartphone* já é uma realidade no Brasil. Segundo pesquisa publicada pela FGV (MEIRELLES, 2015), o número de *smartphones* atingiu 154 milhões, o que equivale a pouco mais de 75% da população que, por consequência, dispõe da capacidade de comunicar-se a qualquer momento e em qualquer lugar.

A mobilidade representa uma oportunidade para o setor público e para os prestadores de serviços municipais, já que vai lhes permitir ofertar novos serviços ou produtos de valor agregado até agora dificilmente imagináveis. Neste ambiente de mudança, pode-se esperar que, em curto e médio prazos, as aplicações móveis irão evoluir num contexto em que *smartphones* ou *tablets* serão elementos totalmente incorporados à vida das pessoas, seja para pagar contas ou abrir a porta de casa.

Na administração pública, esses tipos de soluções estão enquadrados no chamado governo móvel (m-governo). O governo móvel pode ajudar as cidades na melhoria da administração pública, colocando foco nas necessidades da administração, nos servidores, prestadores de serviços e cidadãos, por meio do desenvolvimento de aplicativos específicos para gerenciar processos de negócios e a interação entre dispositivos.

A introdução dessas tecnologias concomitante à definição da estratégia de acesso de qualquer lugar a dados/informações e a criação de uma plataforma que permita estabelecer padrões e diretrizes para a criação e disponibilização de novas soluções, representa, para os municípios, uma evolução exponencial da sua capacidade de interagir com os cidadãos e de melhorar a eficiência e a produtividade.

Os municípios têm uma grande oportunidade para explorar o uso massivo dos dispositivos móveis para fornecer acesso completo aos serviços da cidade, e converter o uso do *smartphone* em chave para a *smart city*.

Modelos de financiamento



Os projetos de *smart city* podem ser autossustentados, mas é necessário o impulso inicial, com recursos de agências multilaterais, públicos e da iniciativa privada. O investimento municipal é necessário, mas será limitado pela capacidade de pagamento e de endividamento. Por isso, os modelos de financiamento com a participação privada são uma alternativa para um avanço mais rápido na transformação dos serviços e da infraestrutura, fornecendo habilidades e conhecimentos que eventualmente os municípios não possuam. Como já apresentado, é importante que se construa previamente uma visão de cidade e que todos os projetos sejam a ela alinhados.

Existe uma série de opções para financiar as iniciativas de *smart city*:

- O financiamento de agências multilaterais, que normalmente permitem financiar pilotos ou iniciativas inovadoras específicas, muitas vezes, com uma agenda definida.
- O recurso de orçamentos da administração pública. Essa fonte de financiamento é limitada pela capacidade de investimento e endividamento das cidades, agravada pela crise econômica. Mas tem a vantagem de permitir o avanço mais autônomo, incorporando pouco a pouco as peças necessárias para construir a *smart city*.
- As parcerias com a iniciativa privada são uma opção para a falta de dinheiro público para grandes investimentos, principalmente em infraestrutura.

A participação das agências multilaterais e dos bancos de fomento no financiamento dos projetos

A transformação de serviços urbanos pode ter um retorno econômico positivo. Entretanto, envolve um grande desembolso e investimento inicial para a implementação de soluções tecnológicas que nem todos os municípios conseguem arcar. As agências multilaterais nacionais e internacionais, como Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) proporcionam linhas de financiamento às cidades.

Atualmente, diversos projetos financiados por essas instituições visam ao desenvolvimento de inovação tecnológica na cidade ou nas administrações públicas. O investimento inicial serve como alavanca e é de grande ajuda para os municípios na implantação de projetos de *smart city*.

As agências multilaterais apresentam políticas específicas para o oferecimento de linhas de crédito e de operações de assistência técnica, elegendo critérios próprios que devem ser seguidos pelos potenciais beneficiários desses instrumentos. Grande parte dessas organizações trabalha com recortes temáticos e oferece distintos tipos de serviço, como o financiamento de projetos, atividades de capacitação, consultoria, avaliação de projetos, financiamento de pesquisas, realização de assistência técnica, doações financeiras, promoção de eventos, concursos, entre outros.

De forma simplificada, duas modalidades se resumem à captação de recursos:

1. Recursos onerosos: recursos captados que devem ser reembolsados às instituições, seguindo certas condições. São operações de empréstimo.
2. Recursos não onerosos: recursos (financeiros ou não) que não devem ser reembolsados. São doações de serviços financeiros ou de assistência técnica.

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) é uma entidade financeira internacional e uma das principais fontes de financiamento para o desenvolvimento da América Latina e do Caribe. Nos últimos cinco anos, os investimentos do BID no Brasil alcançaram US\$ 19 bilhões para reforma e modernização do Estado, em ações destinadas a áreas como: transporte, energia, água e saneamento, entre outras.

O Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) fomenta ações de TIC para cobertura, qualidade e acessibilidade das infraestruturas de banda larga, como o apoio dos serviços de comunicação e informação por meio do desenvolvimento de redes troncais nacionais e inter-regionais, de cabos submarinos; pela implantação de redes e transição para televisão digital terrestre. Inclui ações para a inclusão digital, os serviços públicos e a criação de conhecimento (CAF, 2015).

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) é outro instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia, em uma política que inclui as dimensões social, regional e ambiental. As cidades têm à disposição linhas de crédito como o BNDES PMAT (Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos). Busca-se apoiar projetos de melhoria da eficiência, qualidade e transparência da gestão pública municipal. Os projetos visam à modernização da administração tributária e à melhoria da qualidade do gasto público, proporcionando aos municípios uma gestão eficiente de recursos, em especial, por meio do aumento das receitas e da redução do custo unitário dos serviços com administração geral, saúde e educação (BNDES, 2015).

Num espaço mais restrito que o de *smart cities*, mas relevante, o Programa Cidades Digitais, do Governo Federal, destinado a pequenas cidades com até 50 mil habitantes, disponibiliza recursos para modernizar a gestão, ampliar o acesso aos serviços públicos e promover o desenvolvimento dos municípios brasileiros por meio da tecnologia. Para isso, atua nas seguintes frentes (MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES, 2015):

- Construção de redes de fibra óptica que interligam os órgãos públicos locais.
- Disponibilização de aplicativos de governo eletrônico para as prefeituras.
- Capacitação de servidores municipais para uso e gestão da rede.
- Oferta de pontos de acesso à Internet para uso livre e gratuito em espaços públicos de grande circulação, como praças, parques e rodoviárias.

Entretanto, para acessar esses recursos de agências multilaterais, há vários requisitos exigidos. Por exemplo, a União Europeia coloca como pré-requisitos para se candidatar a fundos os seguintes itens:

- Definição de um plano estratégico, detalhando os objetivos a atingir no projeto e a situação, pontos fortes e fracos da cidade.
- Definição de objetivos com base em indicadores que permitam controlar a execução do projeto.
- Ampliação do alcance dos projetos para além da cidade, abrangendo uma região que reúna diferentes cidades.
- Formação de parcerias entre cidades, grandes e pequenas, empresas e universidades.
- Replicabilidade dos projetos em outros territórios.

A União Europeia oferece diversos programas de apoio à inovação e ao desenvolvimento do uso de tecnologia para a melhoria da vida nas cidades. Um desses programas, o Horizonte 2020 (H2020), é de investigação e inovação na União Europeia para o período 2014-2020. Ele dispõe de um orçamento total de € 76.880 milhões destinados a iniciativas de fundos e projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, demonstração e inovação com claro valor agregado. No ano de 2015, o programa teve foco na cooperação com o Brasil e destinou cerca de €15 milhões para os cinco projetos selecionados entre os 67 submetidos (REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA, 2015).

Financiamento da administração pública e parcerias com a iniciativa privada

Foram apontados por alguns gestores públicos entrevistados que os projetos de *smart city* podem se pagar por si mesmos, no médio prazo. O raciocínio subjacente é de que com a melhoria da gestão e a introdução de tecnologia se consegue fazer mais com menos. Mas na opinião desses entrevistados, pouco se avançou nessa direção.

O investimento público é necessário para concretizar os projetos. Alguns municípios assumem a liderança, especialmente das plataformas de gestão, e investem recursos municipais no seu desenvolvimento. Quando a administração municipal não está à frente dos projetos, isso pode significar a perda de controle sobre o escopo do projeto e sua execução, como em alguns casos de iniciativas que não conseguiram ir além da fase piloto. Os recursos de investimento são oriundos dos orçamentos municipais, de verbas estaduais e federais, da utilização de taxas cobradas do cidadão, de agências locais de financiamento e de outras fontes públicas. Desse modo, fica evidente que o investimento público ainda é protagonista na execução dos projetos, mesmo com a atual capacidade reduzida.

O desafio apontado pelos entrevistados é que no Brasil falta um modelo institucional, em nível nacional, que dê suporte a todo o projeto (elaboração, execução, avaliação, suporte e recursos) de modo semelhante à Agenda Digital da União Europeia.

No entanto, para acelerar o ritmo de desenvolvimento da *smart city*, o investimento público pode não ser suficiente. É necessário dimensionar o nível de participação do setor privado, não apenas em termos econômicos, mas nas habilidades e no conhecimento que ele pode trazer. Nesse sentido, especialistas e gestores públicos concordam sobre a ampliação da participação privada, principalmente em projetos que exigem um grande volume de investimento, como infraestrutura. Os serviços mais beneficiados pela transformação deveriam contribuir em maior medida com o financiamento dos projetos.

O investimento privado é feito, em muitos casos, por empresas de tecnologia e prestação de serviços urbanos, patrocinando um projeto para lançar testes pilotos que servem de prova e referência a uma tecnologia específica ou uma adaptação de uma tecnologia global para o contexto local. Também é verdade que há projetos e experiências em que o investimento privado é essencial para sua concretização. Curitiba, por exemplo, abriu a possibilidade de empresas como a Renault-Nissan, Itaipu Binacional, BYD e Volvo desenvolverem na cidade testes de veículos elétricos de passeio, táxis, utilitários e ônibus. São Paulo também está servindo como espaço de testes de táxis elétricos da Nissan. Na visão dos gestores entrevistados, essa é uma oportunidade para as cidades atraírem inovação e investimento privado.

Os entrevistados mencionam outras formas de financiamento de projetos de *smart city*, como *crowdfunding*, mas ressaltam que essas alternativas possuem pouca capilaridade e amplitude.

O contexto econômico de crise tem levado os municípios a outras abordagens aplicadas ao processo de contratação, as quais podem permitir formas inovadoras para a prestação de serviços. Os exemplos incluem Parcerias Público-Privadas ou operações consorciadas entre municípios e investimento privado, como a venda de Certificados de Potencial Adicional Construtivo (Cepac) no Rio de Janeiro.

Parcerias público-privadas (PPP)

A Lei 11.079/2004 trata da contratação de parceria público-privada. O contrato da PPP não pode ser inferior a R\$ 20 milhões e deve ter duração de no mínimo cinco e no máximo 35 anos. O agente privado é remunerado exclusivamente pelo governo ou numa combinação de parte das tarifas cobradas de usuários dos serviços mais recursos públicos. A PPP pode ser de dois tipos:

- **Concessão Patrocinada:** as tarifas cobradas dos usuários da concessão não são suficientes para pagar os investimentos feitos pelo parceiro privado. Assim, o poder público complementa a remuneração da empresa por meio de contribuições regulares, isto é, o pagamento do valor mais imposto e encargos.
- **Concessão Administrativa:** quando não é possível ou conveniente cobrar do usuário pelo serviço de interesse público prestado pelo parceiro privado, a remuneração da empresa é integralmente feita pelo poder público.

Exemplos de PPP para viabilizar iniciativas *smart* nos municípios incluem os projetos de iluminação pública de São Paulo (SP) e Vitória (ES). O que ainda impede a maior utilização dessa modalidade de compras é, na opinião dos entrevistados, a pouca experiência da administração municipal em como executá-la. Contratos que envolvem altos valores e prazos longos precisam ser bem elaborados. Sem maturidade na elaboração desses projetos e com a falta de conhecimento entre os técnicos, os gestores públicos estão receosos de concederem a prestação de serviço para a iniciativa privada e ficam reféns por décadas de um contrato imperfeito. À medida que os contratos forem sendo elaborados e as gestões mais preparadas e inovadoras forem executando seus projetos, criam-se modelos e boas práticas e esse receio tende a diminuir.

Conforme mencionado, São Paulo e Vitória estão aplicando o modelo de PPP para a implantação de projetos de iluminação pública. A PPP de São Paulo prevê um contrato com prazo de vigência de 24 anos e o seu valor estimado é R\$ 7,3 bilhões, com mais de 715 mil pontos de iluminação. A PPP de Vitória planeja um investimento de R\$ 20 milhões ao ano, em 32.000 pontos de iluminação. Em outros temas há inúmeras PPP em andamento no Brasil, e essa é uma oportunidade interessante para a implementação de iniciativas *smart* nas cidades.

Contratação de consórcios públicos

A Lei 11.107/2005 orienta a formação de consórcios públicos no Brasil. Os entes consorciados podem celebrar convênios e contratos com o respectivo consórcio para promoção de serviços públicos. Essa é uma forma de conquistar sinergia e reduzir o custo para as cidades. Sendo uma modalidade de contratação já difundida e utilizada em vários serviços como saúde e coleta de lixo, pode ser uma opção para a contratação de serviços e infraestrutura de tecnologia para as *smart cities*. Na cidade do Rio de Janeiro criou-se uma Operação Urbana Consorciada e utilizou-se, como citado, a venda de Cepacs para financiar o projeto Porto Maravilha. Todo o valor arrecadado com a transação é obrigatoriamente investido na melhoria da infraestrutura urbana e em serviços na região.



Modelos de negócios sustentáveis



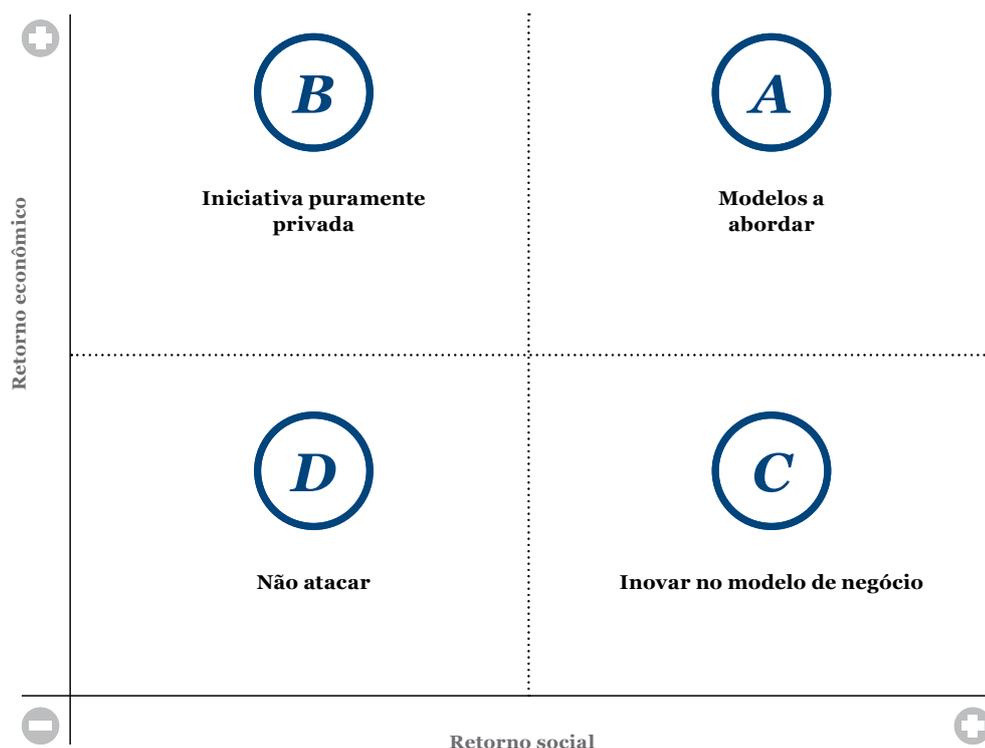
O ecossistema de uma cidade envolve uma rede complexa de atores. É um desafio desenvolver modelos de negócios sustentáveis com retorno para todas as partes envolvidas. A captura dos benefícios de uma *smart city* exige ter a capacidade de gerar sinergias entre os agentes e também que os diferentes serviços que a compõem permaneçam ao longo do tempo, bem depois da “fase piloto”.

As plataformas de *smart city* proporcionam informações valiosas para governo e sociedade, as quais permitem a evolução dos modelos de negócio tradicionais.

É importante determinar quais modelos de negócios são os que geram altos retornos sociais e econômicos, e em que medida. Como se pode observar na matriz da Figura 54, define-se o quadrante (A), em que o nível de retorno econômico e social é alto e, portanto, a decisão de adotá-los é fácil; o quadrante (B), em que o retorno econômico é o fator decisivo e

não há retorno social, o que praticamente deixa o espaço para a iniciativa privada; o quadrante (C), em que a única justificativa é social e deve ser o foco na busca de modelos inovadores que possam viabilizá-lo; e o quadrante (D), para os projetos de difícil justificativa.

Figura 54 - Matriz de retorno econômico-social.



Fonte: elaboração própria

Na opinião dos especialistas e gestores públicos brasileiros entrevistados, ainda não está claro quais modelos de negócio podem ser aplicados aos projetos de *smart city*. O consenso é que a liderança dos projetos ainda está na administração pública e, por isso, os modelos adotados no Brasil seguem as seguintes premissas:

- Tomada de decisão e priorização de projetos de escopo amplo.
- Incremento dos mecanismos que possibilitam a transformação da cidade.
- Modelos de negócio e econômico emergentes.

A tomada de decisão quanto aos projetos de *smart city* liderados pela administração pública prioriza os investimentos que consigam ter o maior alcance possível seja social ou econômico. Geralmente os modelos de priorização estão mais preocupados com os ganhos sociais. Por isso, a tomada de decisões envolve uma rede complexa de atores para a construção da cadeia de valor. Envolve o cidadão, os técnicos e as decisões colegiadas, em função da urgência e relevância do tema, e considera as áreas mais degradadas da cidade ou temas específicos como saúde, segurança e mobilidade.

A cidade deve ser um ambiente acolhedor, friendly, para desenvolvimento, ou aplicação, ou teste de tecnologias e inovações

Gina Gulineli Paladino
Agência Curitiba de Desenvolvimento

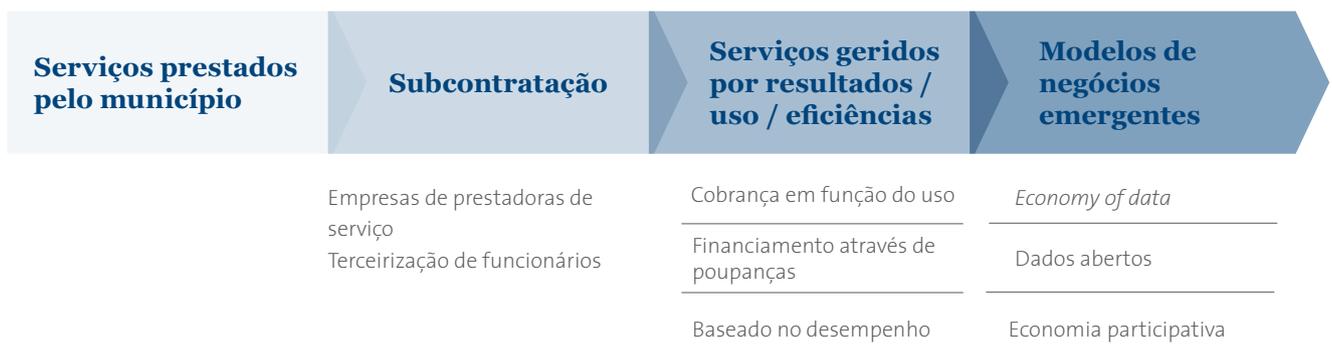
Como os modelos de negócio são liderados pela administração pública, o incremento de alguns mecanismos possibilita a transformação da cidade de forma mais rápida. Inicia-se pela melhoria da gestão pública e dos serviços para o funcionamento da cadeia de valor. A melhoria da gestão deve estar ancorada no uso da tecnologia, de processos ágeis e da complementação do atendimento presencial com o atendimento *online*. Nas gestões municipais que se utilizam de contratos de gestão, o uso de sistemas integrados é importante para possibilitar o monitoramento e gerenciamento dos resultados. No estabelecimento de novos

modelos de negócios, parece ser uma tendência o envolvimento do maior número possível de agentes, centros de pesquisa, universidades, iniciativa privada, empreendedores e o governo. Diversos atores estão experimentando modelos de negócio, alguns deles emergentes, em que se abrem outras formas de gerar renda e benefícios sociais para o cidadão da *smart city*.

Esses outros modelos emergentes estão geralmente ligados à economia criativa, por exemplo com o desenvolvimento de aplicativos para *smartphones*, propostos por microempreendedores ou incubadoras. Uma parte desses novos negócios relaciona-se à utilização de dados e informações, por isso a importância da disponibilização de dados da administração pública em formatos abertos. Vale ressaltar que, na opinião dos gestores públicos brasileiros, os benefícios econômicos trazidos por esses novos negócios da economia criativa são ainda pequenos. O maior ganho percebido até então é social: geração de inovação e melhoria da qualidade de vida na cidade.

A experiência internacional mostra que não há modelos acabados de *smart cities* e que não é possível determinar quais desses modelos vão se impor. Há diferentes modelos de negócio urbanos que se aplicam à cidade, desde a prestação de serviços municipais, por meios e ativos próprios, até os modelos de terceirização (contratos com empresas de serviços). As plataformas de cidades inteligentes e a inteligência que elas proporcionam permitem a oferta de serviços gerenciados por resultados (isto é, com base no uso ou em indicadores de qualidade ou de economias) e abre a possibilidade para novos modelos, ainda emergentes, de economia colaborativa e apoiados em dados abertos - *open data* (Figura 55).

Figura 55 - Evolução dos modelos de negócio com base nas plataformas *smart city*.



Fonte: Elaboração própria.

Esses modelos de negócios podem ser divididos em duas categorias:

1. Modelos de negócio baseados em uma melhor gestão da cidade

A cidade é gerenciada com um *balanced scorecard* ou painel de controle em que são pesados os objetivos econômicos e de qualidade dos serviços e sociais.

A incorporação de tecnologia e a digitalização dos serviços geram, para certo nível de qualidade de serviços, melhorias significativas na eficiência e economias, que financiam os investimentos necessários nas funções verticais ou na plataforma de gestão da cidade (SCP).

Dessa linha, emergem alguns modelos que se apoiam em fatores como:

- Prazos de contrato superiores que permitem manejar os investimentos no médio e longo prazos e ajustar os fluxos de caixa entre investimentos e gastos. A cidade britânica de Birmingham firmou com o fornecedor de serviços ambientais um plano de 25 anos que garante um investimento de várias centenas de milhões de libras. Esse esquema permite que o fornecedor gerencie o fluxo de investimentos e despesas durante o período de contrato e que obtenha economias significativas para a cidade por meio de um investimento que dificilmente poderia ser assumido pelo município.
- Modelos inovadores de operação geradores de economias e eficiências que pagam o investimento. Xavier Izquierdo, ex-coordenador do programa *smart city* de Sabadell, na Espanha, em entrevista ao *IE Business School*, aponta um bom exemplo desse modelo de negócio: a figura da Empresa de Serviços de Energia que permitiu a Sabadell renovar a infraestrutura de iluminação pública. Tais modelos têm prosperado no mercado de serviços nas administrações públicas, na medida em que as economias de custo permitem e justificam o investimento necessário para alcançá-las.
- Gestão por indicadores ou pagamento por uso/resultados. Um exemplo é o caso do aeroporto de Schiphol, na Holanda, onde foi estabelecido um modelo de pagamento pela luz (paga-se pelos lúmens consumidos e não pela infraestrutura fixa), de modo que a redução no consumo permite custear a instalação de elementos de iluminação (luminárias, bulbos etc.) de última geração. Essa iniciativa foi levada a cabo pela aliança entre Cofeli e Philips que instalou 1.000 lâmpadas fluorescentes de LED, cinco quilômetros de cabos e um sistema de gestão em tempo real e medição de indicadores de iluminação.

2. Modelos de negócios emergentes

Novas possibilidades de negócios surgem com o estabelecimento da *smart city*. São modelos de negócio ainda emergentes, que criam fontes de receita, fornecendo informações agregadas da cidade para a exploração por terceiros, sob a forma de novos serviços. Essa é a economia de dados (*economy of data*). A cidade atua como uma plataforma, disponibilizando aos cidadãos, às organizações e empresas dados com valor, dados abertos, coletados do ecossistema, os quais permitem o desenvolvimento de serviços baseados no empreendedorismo ou na economia colaborativa.

Dados abertos e *big data* são termos ligados ao conceito de cidade inteligente. Em um ambiente de transparência e participação como o promovido pelo conceito de *smart city*, a disponibilização de informações facilita o desenvolvimento de novos modelos de negócio e iniciativas inovadoras. Para que essa economia dos dados se desenvolva, eles devem ser abertos e reutilizáveis, o que exige formatos que permitam a interoperabilidade entre serviços ou cidades.

A maioria dos especialistas e gestores públicos defende a gratuidade da disponibilização de dados abertos, uma vez que o valor dos dados para o desenvolvimento de serviços, negócios e aplicações é o que permite incentivar o investimento necessário, garantir que não haja limites para o número de agentes e que o cidadão receba o valor adicionado por tais agentes. Entretanto, alguns especialistas também acham que, para um modelo financeiro sustentável, os municípios podem capturar parte do valor desses dados.

Seguindo essa linha, há pelo menos dois novos modelos que oferecem, a partir dos dados, serviços diferenciados para cidadãos, empresas e municípios, que são:

- Os prestadores de serviços de dados se concentram em reutilizar, formatar e criar API que unifiquem e agreguem valor aos dados abertos de diferentes entidades, gerando negócios para eles (licenciamento, pagamento por uso etc.). Os fornecedores de aplicações e serviços utilizam dados para gerar soluções para simplificar ou resolver problemas específicos. Os modelos de negócio mais comuns, nesse caso, são o pagamento por *download*, por serviço, por publicidade, por perfis (criação de perfis de dados), mas podem se tornar modelos mais elaborados, como o patrocínio de consumo de dados para as operadoras de telecomunicações ou por parte de outras empresas interessadas no tráfego de seus clientes.

Um exemplo disso é a iniciativa *Green Button*, dos Estados Unidos, lançada para fornecer acesso aos clientes residenciais a seus dados de consumo de energia em poder das concessionárias, mas que também permitem que esses clientes decidam se desejam cedê-los a outras empresas, diferentes do seu fornecedor de energia. O cidadão obtém valor desses dados pela economia no consumo, resultante de uma melhor gestão e de melhores ofertas de outras empresas. A plataforma recebe um pequeno pagamento por facilitar o acesso aos dados. O consumo de energia é aperfeiçoado pela gestão. Durante a implementação do *Green Button*, foram criadas aplicações que usam o padrão da empresa em competições de desenvolvimento de aplicativos.

Na Espanha também estão surgindo soluções desenvolvidas por empreendedores com base em dados abertos, como os Rios de Luz, de Valladolid, ou as iniciativas de informação cidadã de Barcelona. Um ambiente sem barreiras, aberto e transparente é um terreno fértil para o empreendedorismo, mas ainda não há modelos de negócios baseados em dados abertos que tenham escala relevante.

No Brasil, há iniciativas dos governos federal, estaduais e municipais em disponibilizar dados em formato aberto. Numa pesquisa que investigou este tema, em 2015 (<http://democraciadigital.fgv.br>) a Fundação Getulio Vargas listou 13 municípios brasileiros com portais de dados abertos ou com arquivos em formato aberto em portais de transparência.

O #DataPoA é o portal de dados abertos de Porto Alegre (RS) e tem como objetivo convidar a comunidade a participar do desenvolvimento de soluções inteligentes para a cidade. Com dados específicos e de alto grau de detalhamento em temas como mobilidade, saúde, educação, turismo e limpeza urbana, o portal permite a desenvolvedores criar e construir plataformas web, aplicativos e *softwares* que ajudarão a cidade e seus moradores como um todo, criando laços colaborativos entre governo municipal, empresas, desenvolvedores e cidadãos. O #DataPoA disponibiliza atualmente 72 conjuntos de dados, divididos em 16 grupos temáticos como: administração e finanças, educação, mobilidade etc. Há também um catálogo de aplicativos desenvolvidos e disponibilizados para a cidadania.



O decálogo da *smart city*

De todas as linhas de ação mencionadas até aqui, e a fim de assegurar um avanço efetivo das *smart cities* no Brasil, podem-se sintetizar as seguintes recomendações de especialistas e gestores públicos nacionais e internacionais, identificadas a partir deste estudo:



É necessário **construir uma visão de cidade** que considere as suas características particulares, históricas e sua identidade. Essa visão é construída com participação ampla.



Cada cidade deve definir **um plano de longo prazo** que ultrapasse as gestões de partidos políticos, com ampla participação, com boa comunicação e com a governança ancorada na sociedade e cidadania para assegurar a continuidade no longo prazo.



A liderança do projeto *smart city* é da administração pública municipal, **o líder é o prefeito**. Este define as prioridades na agenda para assegurar os recursos necessários, em colaboração com outros agentes.



A *smart city* é construída por pessoas e para pessoas. Deve-se **implementar mecanismos de participação** do cidadão, ele é o centro. A *smart city* usa a colaboração para resolução de problemas, resolve a convivência, considera a sociodiversidade. Atrai, cuida e retém pessoas como capital importante.



Trabalhar num **marco legal mais favorável**. Há desafios tributários, de zoneamento urbano, de formas de contratação com prazos mais longos e por objetivos.



Para acelerar o desenvolvimento e a sustentabilidade dos projetos, deve-se considerar a **participação do setor privado**, apoiando-se nos seus conhecimentos, habilidades e recursos, construindo novos modelos de negócio sustentáveis.



A **integração horizontal dos serviços em uma plataforma *smart city*** é a base que permite à cidade ser inteligente. Os serviços verticais (iluminação, gestão de resíduos, mobilidade), que são dotados de tecnologia, devem ser capazes de se interligar transversalmente para obter sinergias.



O modelo tecnológico deve estar fundamentado numa **plataforma aberta, padrão e interoperável** para conseguir maior escala, numa evolução flexível a custos menores, evitar dependência de fornecedores ou estruturas técnicas e assegurar o pleno desenvolvimento de um ecossistema inovador na *smart city*.

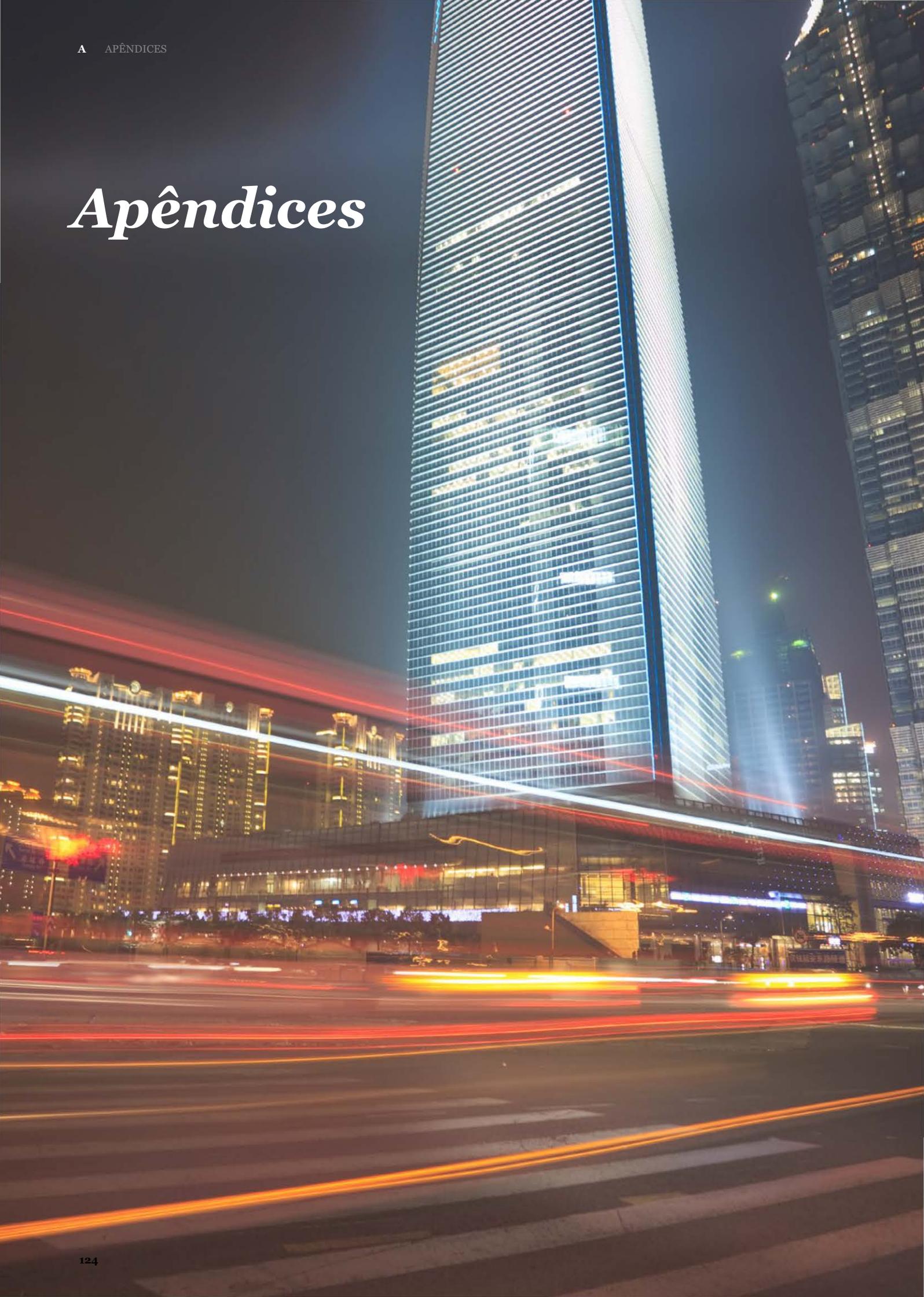


Facilitar a disponibilidade de dados abertos que permita transparência, monitoramento e controle, e também o desenvolvimento de novos serviços por parte de empresas e cidadãos, gerando valor a partir dos dados.



Superar velhos e novos desafios, o plano da *smart city* deve prever ações integradas com o uso de tecnologia para enfrentar os problemas históricos das cidades brasileiras como os relativos a segurança, saúde, educação, saneamento, habitação e desigualdade social; sem esquecer as novas demandas por mobilidade, sustentabilidade e transformação econômica.

Apêndices



Smart cases: experiências internacionais

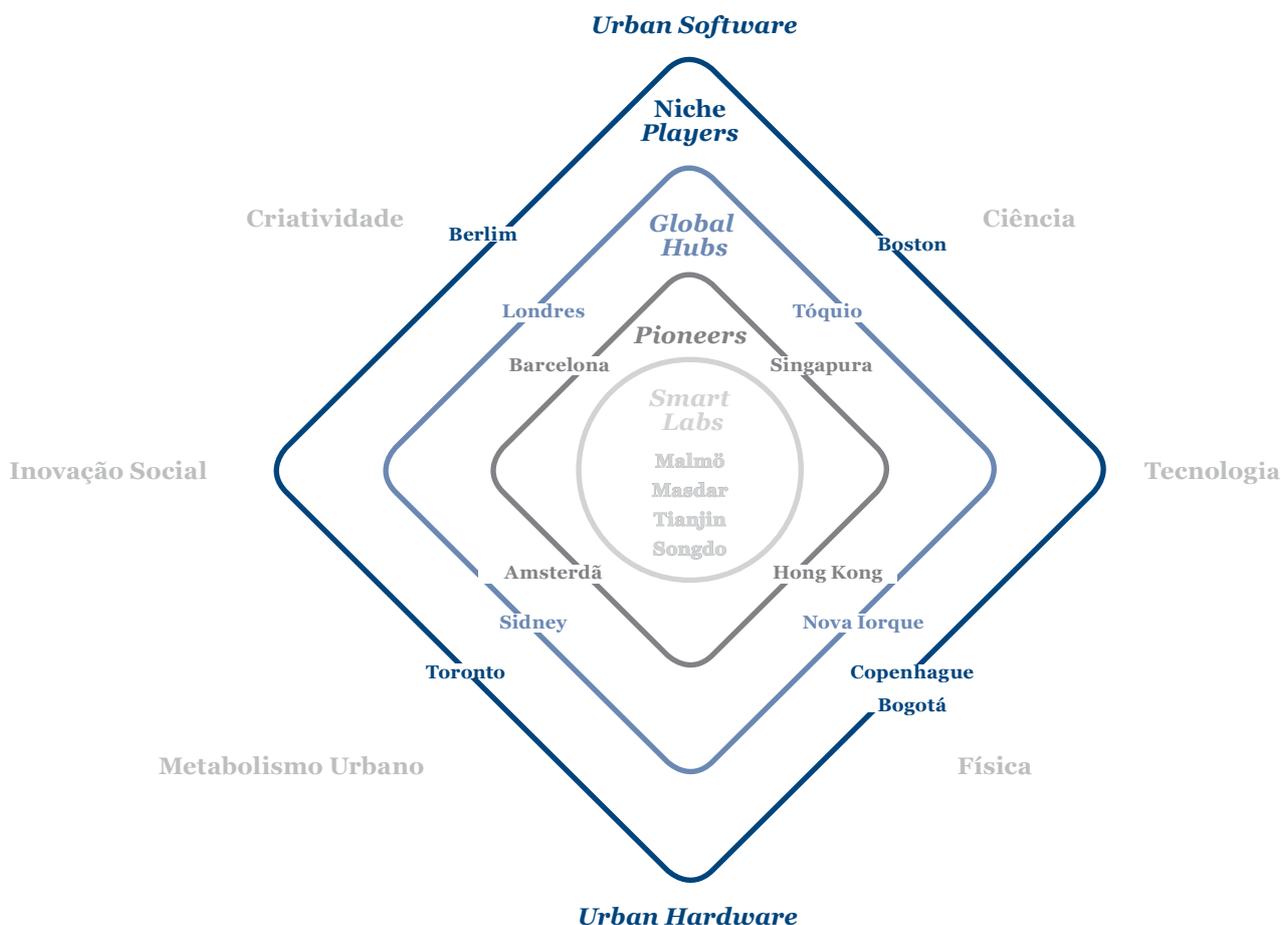
O objetivo desta pesquisa tem sido ilustrar o estado da arte da transformação digital das cidades com uma breve descrição de exemplos, buscando uma dupla representatividade: por um lado, que as distintas regiões geográficas estejam presentes e, por outro, que existam exemplos de excelência nas diferentes facetas que configuram uma cidade inteligente.

A seguir, ilustram-se casos internacionais bem-sucedidos. As descrições são resultados de um trabalho do Centro de Inovação do Setor Público de PwC e IE Business School em que foram analisadas experiências de mais de 40 cidades dos cinco continentes.

Esses casos são detalhados de maneira individual e, para sua seleção, foi usado um critério misto: o consenso de especialistas ao identificarem as cidades que aparecem de modo reiterado em indicadores, artigos acadêmicos, mídia; e a análise e avaliação das iniciativas em andamento.

Após a análise de *smart cases* efetuada, foi confeccionado um mapa global (Figura 56) que foi empregado para caracterizar as experiências internacionais.

Figura 56 - Cases internacionais.



Fonte: Centro de Inovação do Setor Público de PwC e IE Business School

Os cases internacionais foram classificados em quatro grupos: *Pioneers*, *SmartLabs*, *Global hubs* e *Niche players*.

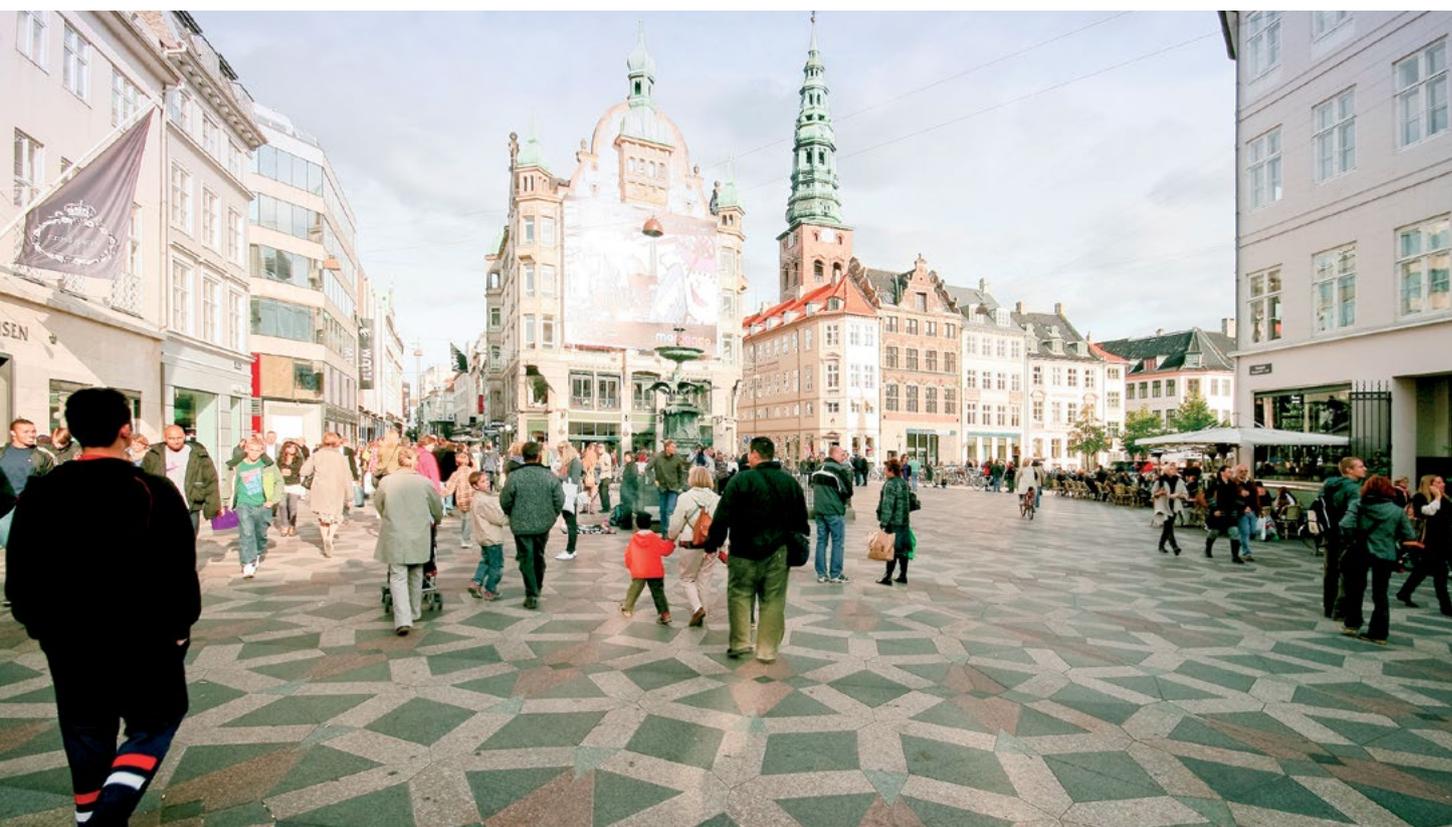
As cidades mais avançadas têm sido tradicionalmente as de tamanho médio, com uma posição periférica em relação a uma centralidade potente e certa autonomia administrativa que lhes foi permitindo dispor dos recursos na gestão urbana diferenciada. É o caso de cidades como Singapura, Amsterdã e Hong-Kong que aparecem reiteradamente como referências em gestão urbana e que são pioneiras como *smart cities*.

Mais recentemente, há outra geração de cidades líderes em inovação em *smart city*: os *SmartLabs*. Estes são assentamentos de uma escala menor, podem ser uma cidade pequena, um bairro ou uma subprefeitura, que recebem projetos criativos e de transformação ou requalificação, o que permite um desenho urbano especificamente adaptado às potencialidades tecnológicas.

A inovação em cidades de tamanho médio e em *SmartLabs* é rapidamente adotada pelos líderes urbanos globais (*Global hubs*) que são conscientes da importância da tecnologia aplicada à cidade para manter seu posicionamento no topo da hierarquia urbana global. Estas grandes cidades têm a

seu favor os recursos e a prioridade política, tanto que são elas que recebem os centros de decisão política e econômica. Contra, está a sua grande escala e uma maior rigidez derivada da necessidade de manter estruturas pré-existentes. Londres, Tóquio, Sidney e Nova Iorque são referências globais em cidade inteligente, que adaptam - tentando reforçar suas vantagens competitivas na arena urbana global - centros dotados de inovação social, núcleos de criação científica, espaços sustentáveis e habitáveis ou hubs dotados de uma mobilidade fluida.

Finalmente, os centros urbanos de segunda ordem tentam adaptar esses modelos às suas peculiaridades regionais e especializar-se em posicionamentos e nichos (*Niche players*), tais como: a cidade criativa (Berlim, na Alemanha), a cidade da ciência (Boston, nos EUA), a sustentabilidade na gestão de recursos (Toronto, no Canadá) ou a mobilidade sustentável (Copenhague, na Dinamarca).



Smart Labs

Tianjin Eco-city, China

População estimada	Renda per capita	Início do projeto	Financiamento
350.000	\$24.224	2008	\$9,7 bilhões

O projeto urbano

Tianjin Eco-city é um projeto inovador de cidade ecológica e sustentável na província chinesa de Tianjin, a 150 km a sudeste de Beijing. A futura cidade estará localizada em uma superfície de uns 30 km² de terras não cultiváveis, salinas e úmidas. A cidade estará pronta em 2030 e, segundo as estimativas iniciais, abrigará por volta de 350.000 residentes. Os promotores da Tianjin Eco-city apostam na criação de um ambiente harmônico social, econômico e ambientalmente para seus futuros habitantes. A cidade será replicável e escalável para futuros projetos urbanos.

A execução do projeto é liderada pelo consórcio privado Sino-Singapore Tianjin *Eco-city Investment and Development Co. Ltd.* (SSTEC), formado por *Keppel Corporation*, que lidera a participação privada da Singapura e por *Tianjin TEDA Investment Holdings Co.* por parte da China. Ambas as empresas têm 50% da participação no consórcio. Entre as empresas colaboradoras do consórcio figuram Siemens, Philips e Samsung.

O planejamento urbano rege-se pelos princípios do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Público (DOTP). A conectividade e a proximidade de lugares de lazer, trabalho e residência serão as características dos futuros bairros. A cidade aposta nos deslocamentos não motorizados e no fomento ao transporte público, planejando vias prioritárias para pedestres e ciclistas e implementando a rede de bonde urbano. Para 2030, pretende-se conseguir que 90% dos deslocamentos urbanos sejam não motorizados ou por transporte público.

A estrutura da cidade configura-se através de quatro eco-distritos, formados por várias eco-comunidades com quatro eco-células cada uma.

A implementação do novo modelo urbano responde a uma série de indicadores-chave do rendimento no âmbito social, econômico e ambiental. Os gestores de Tianjin Eco-city desejam posicioná-la como um centro internacional de empresas de tecnologia verde e indústrias inovadoras e criativas.

Os princípios fundamentais do projeto incluem, entre outros:

- A construção de edifícios segundo as normas de edificações sustentáveis.
- A prioridade da vegetação autóctone nas zonas verdes
- 12m² de espaço mínimo por habitante.
- Uso de energias renováveis, geração de água e reciclagem de 60% dos resíduos urbanos.
- Controle exaustivo sobre as emissões de carbono.
- A presença de 50 pesquisadores científicos e engenheiros a cada 10.000 trabalhadores residentes na cidade.

Masdar, Emirados Árabes Unidos (EAU)

População estimada	Renda per capita	Início do projeto	Financiamento
40.000 habitantes + 50.000 trabalhadores residentes de regiões próximas	\$61.009	2006	\$15 bilhões Governo de Abu Dhabi

O projeto urbano

A cidade de Masdar é um projeto inovador de desenvolvimento urbano sustentável nos EAU, colocado em andamento pelo Governo de Abu Dhabi através da empresa pública Mubadala Development Company e com participação do estudo de arquitetura *Foster + Partners* para o desenho do projeto.

Situada a 17 km da cosmopolita capital do país Abu Dhabi, Masdar ocupa uma superfície de 700 ha. O enfoque do projeto consiste na criação de novos entornos urbanos inteligentes e autossuficientes, com o mínimo impacto ambiental e sem dependência vital de recursos naturais como o petróleo. A futura população da cidade está estimada em 40.000 habitantes, mais uns 50.000 trabalhadores que residem nas áreas próximas. A previsão de densidade residencial é de 140 pessoas por ha.

A sustentabilidade e a máxima eficiência ao mínimo custo são as principais características do Plano Geral da cidade. O modelo de planejamento urbano aposta na criação de um ambiente urbano por uso misto, baixa altura e alta densidade. A cidade funciona à base da energia renovável. Junto com a geração da eletricidade fotovoltaica, a energia solar é utilizada para aquecer a água para uso doméstico. A maior planta fotovoltaica do Oriente Médio, de 10 MW, funciona em Masdar na superfície de 22 ha. A água residual é 100% reciclada para o uso na manutenção de jardins e áreas verdes, desenhados especialmente para minimizar a evaporação da água. Os jardins possuem plantas autóctones e um eficaz sistema de microirrigação para reduzir o consumo de água por metro quadrado. A configuração do transporte público urbano se baseia na combinação de ônibus elétricos, linhas de trem e metrô leve, que conectam a cidade com Abu Dhabi, assim como o sistema de trânsito rápido, pessoal e de mercadorias, formado pelos carros elétricos automáticos ou propulsados à base de outras tecnologias limpas.

52% dos espaços urbanos se destinam ao uso residencial; 38%, ao comercial e o restante aos usos comunitários e de distribuição. Os princípios fundamentais do planejamento urbano destacam:

- Orientação inteligente dos edifícios para o máximo aproveitamento da energia solar e brisa noturna.
- Integração e proximidade das diferentes áreas urbanas para minimizar o uso do transporte.
- Baixa altura dos prédios e alta densidade.
- Protagonismo de espaços públicos e rotas de pedestres.

A cidade aspira converter-se na sede de empresas e centros de pesquisa de tecnologias limpas e energias renováveis. O Instituto de Ciência e Tecnologia de Masdar e a Agência Internacional de Energias Renováveis (Irena) contam com suas sedes nos edifícios inteligentes da cidade.

Os gestores do projeto urbano de Masdar aspiram cumprir uma série de indicadores de sustentabilidade e eficiência. Entre outros, pode-se destacar:

- Redução de mais de 50% do consumo de água por pessoa ao dia, através da implantação de sistemas de medição inteligente, da instalação de equipamentos de alta eficiência e da prevenção de vazamentos e goteiras.
- Geração de 20% da energia necessária nas fontes renováveis dentro da mesma cidade (objetivo de médio prazo).
- Redução do escoamento de resíduos sólidos, sua reciclagem e reutilização para a geração de energia.
- Proibição da circulação dos veículos privados na cidade, estes devem estacionar nas vagas exteriores, conectadas com a rede de transporte público urbano.

Songdo, Coreia do Sul

População estimada	Renda per capita	Início do projeto	Financiamento
65.000	\$34.355	2009	\$35 bilhões

O projeto urbano

O distrito Internacional de negócios Songdo, na Coreia do Sul, representa um novo modelo de cidade inteligente, construída a partir do zero. O projeto urbano faz parte da zona econômica franca de Incheon e está localizado a 65 km de Seul e a 12 km de seu aeroporto internacional. O desenvolvimento do projeto é liderado pelo Governo metropolitano de Incheon, junto às empresas *Gale Internacional* e *POSCO Engineering & Construction*. *Cisco*, *3M*, *United Technologies* colaboram no projeto no âmbito da tecnologia.

A cidade foi projetada no entorno de um parque central de 40 ha para assegurar o protagonismo de espaços e áreas verdes com o novo modelo urbano inteligente. O sistema de transporte público inteligente conta com o metrô e a rede de ônibus. Todos os estacionamentos de edifícios residenciais e de escritórios terão à disposição as estações de carga para os veículos elétricos. Mais de 25 km de rotas ciclistas recorrem à cidade para promover o transporte não contaminante. A superfície total das áreas verdes projetadas em Songdo é estimada em mais de 240 ha. O design paisagista prima pela utilização de plantas e espécies autóctones, que não precisam de muito consumo de água. Entre outras medidas inovadoras, Songdo conta com a coleta centralizada e automática de lixo por aspiração e as coberturas de vegetação, na maioria dos edifícios, para facilitar o levantamento de águas pluviais e manter o equilíbrio térmico.

A tecnologia desenvolve um papel central na conectividade da cidade e da gestão ótima de todos os sistemas e infraestruturas urbanas. A rede telemática assegura a gestão doméstica de serviços comuns e particulares dos residentes e permite regular o consumo de água, energia, eletricidade em todos os prédios, assim como controlar os custos operativos de sua manutenção. A telepresença conecta através de um circuito audiovisual escritórios, escolas e casas particulares. A rede de sensores inteligentes instalados na cidade controla a temperatura, o consumo de energia, o estado do trânsito de forma contínua, tudo para assegurar uma gestão ótima dos recursos necessários.

Malmö, distrito Boo1, Suécia

População estimada	Renda per capita	Financiamento
261.548	§42.220	§30 milhões

O projeto urbano

A terceira cidade mais habitada da Suécia é um exemplo destacado no uso inteligente e inovador das energias renováveis na sua gestão urbana. Um dos bairros da cidade, o antigo porto, foi transformado de uma antiga área industrial em um atrativo bairro residencial, ecológico e sustentável, sede da universidade de Malmö, que tem mais de 20.000 estudantes. O projeto é liderado pelo Governo da Cidade de Malmö, pela Agência da Energia da Suécia e por uma série de empresas colaboradoras, como Sydkraft, E-on e a Universidade de Lund.

O distrito “Boo1 - a Cidade do Amanhã” concentra uma ampla gama de inovações tecnológicas para assegurar o estilo de vida sustentável a seus residentes. A arquitetura do bairro combina edifícios de madeira com construções realizadas com materiais ecológicos, de alta eficiência energética e design sustentável, que garante uma economia de energia importante para seus residentes. Áreas verdes, parques, lagos com flora e fauna autóctone, áreas esportivas, caminhos para pedestres e rotas ciclistas configuram a paisagem urbana do Boo1.

Uma turbina de vento gera a maior parte da eletricidade necessária para o bairro. Outra fonte adicional de eletricidade são os 120 m² de células solares instaladas em telhados de cristal semitransparente. A água da chuva é recolhida e é drenada através de uma rede de lagos, canais e coberturas verdes feitas de musgo. Os depósitos subterrâneos de energia geotérmica cobrem a necessidade de aquecimento do bairro no inverno e de refrigeração no verão. Uma parte dos ônibus locais funciona com biogás produzido a partir dos restos orgânicos do bairro. 1400 m² de painéis solares geram energia para esquentar a água das moradias.

Um dos prédios mais emblemáticos do bairro é o arranha-céus de 190 m de altura, Turing Torso, desenhado e projetado com os princípios de arquitetura sustentável. Todos os departamentos do prédio possuem sensores individuais de consumo de energia, eletricidade e água para facilitar as soluções de economia aos seus residentes; sistema de ventilação através da recirculação do ar e os trituradores de restos orgânicos.

O bairro tem mais de 200 trituradores de restos orgânicos instalados nas moradias para facilitar sua reciclagem em biocombustível. O restante dos resíduos é recolhido através de um sistema subterrâneo, centralizado com o método de aspiração.

O distrito Boo1 representa a primeira fase do projeto Västra Hamnen, o Porto Ocidental, de Malmö, um novo desenvolvimento urbano planejado, construído e gerido desde a perspectiva ecológica e sustentável.

Pioneers

Singapura

População	Renda per capita
3.547.809	\$66.864

O projeto urbano

Singapura é um dos ícones asiáticos do desenvolvimento inteligente e sustentável de seu território. Com uma altíssima densidade da população, de 7.713 pessoas por km², só atrás de Macau e Mônaco, a cidade aposta no desenvolvimento constante de soluções inovadoras para assegurar a qualidade de vida de seus moradores.

O desenvolvimento de uma cidade limpa, verde, segura e com excelente conectividade é uma das prioridades fundamentais do Governo de Singapura, que tem implementado destacáveis iniciativas inteligentes em todos os âmbitos de sua gestão.

No âmbito da mobilidade e do trânsito, destaca-se o sistema de leilão público do direito de propriedade de um veículo particular pelo período de dez anos, implementado em 1990. Dependendo do tipo de veículo, o custo de aquisição do direito pode ser igual ou maior que o preço de venda do mesmo veículo. Igualmente altos são os impostos com a compra do veículo e o uso das estradas. O sistema de telepedágio instalado nas rodovias de Singapura regula o pagamento pelo acesso e cobra um suplemento nas horas de pico e nos momentos de maior concentração de veículos.

Outro marco relevante da política urbana inteligente de Singapura se manifesta em *Smart* - aliança para a pesquisa de soluções tecnológicas inteligentes, a partir da perspectiva multidisciplinar -, colocada em andamento desde 2007, com a Fundação da Investigação Nacional de Singapura e o MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts). Algumas das linhas de pesquisa abordam o desenvolvimento de sensores ambientais e a criação dos modelos virtuais de entornos naturais e construídos da cidade para prever e valorizar seu impacto ambiental. Uma linha de pesquisa de *Smart* centra-se na futura mobilidade urbana com o propósito de desenvolver um novo paradigma para o planejamento, design e as operações do transporte de carga e passageiros.

Na área de meio ambiente, destaca-se a construção de um aterro no mar, a 8 km da cidade, através da união artificial de duas ilhas Semakau e Sekang. Desde 1999, 200 mil toneladas de resíduos sólidos não incineráveis de Singapura, como os escombros e as cinzas de incineração do resto dos resíduos, são depositados nesse aterro. Com uma capacidade de enchimento estimada em 40 anos, a área tem se transformado no lugar de convivência de mais de 700 espécies de flora e fauna autóctone.

A gestão sustentável da água é outro ponto destacável da gestão dos escassos recursos naturais da cidade, que supre a carência de água local pela sua regeneração e importação. Em 2013, foi inaugurada, em Singapura, a maior planta dessalinizadora de água marinha na Ásia, com capacidade de cobrir 25% da demanda de água da cidade. A tecnologia inovadora das membranas de ultrafiltração da planta permite produzir 318.500 m³ de água dessalinizada, por dia.

Para o ano de 2030, a cidade tem previsto cumprir com uma série de indicadores de sustentabilidade e eficiência:

- A redução da concentração das partículas finas no ar (PM 2.5) a 12 µg/m³ e o nível limite de dióxido de enxofre (SO₂) em 15 µg/m³.
- Criação de 0.8 ha de espaços verdes por 1000 residentes da cidade.
- Incremento de 50 ha de massa verde nos prédios altos.
- A abertura de 900 ha de barragens e 100 km de vias fluviais para atividade recreativas.

Amsterdã, Holanda

População	Renda per capita
811.000	\$45.265

O projeto urbano

Amsterdã é uma das cidades europeias que mais se destaca pelo alcance e pela criatividade de suas soluções colaborativas e inteligentes para o território urbano. Desde 2009, o Governo da cidade tem criado a plataforma *Amsterdam Smart City*, que possui mais de 100 sócios, entre empresas, instituições acadêmicas e representação cidadã. Desde que colocada em andamento, a plataforma tem desenvolvido 78 projetos inovadores para todos os âmbitos da gestão urbana, para converter a cidade em um espaço habitável, sustentável e inovador.

Um de seus projetos mais destacados, *City-zen*, iniciado em 2014, se desenvolve em paralelo no baixo Nieuw-West de Amsterdã e a *eco-city* francesa, em Grenoble, e se centra na implementação de soluções inovadoras no campo da rede elétrica inteligente, sistemas de aquecimento e moradia sustentável. Os residentes de ambas as cidades são os protagonistas de um laboratório vivo de consumo energético inteligente. A primeira rede elétrica inteligente criada na Holanda, no marco de *City-zen*, contém aplicativos e sensores específicos para um monitoramento e controle do rendimento do sistema. A redução de cortes e interrupções do fornecimento elétrico; a retroalimentação do sistema com a eletricidade produzida pelos moradores através de suas placas solares; a capacidade de integrar fornecimento aos veículos elétricos, assim como sua capacidade de integração nos fluxos da energia renovável são algumas das vantagens dessa rede. O projeto tem prevista a renovação de cerca de 900 moradias no distrito Nieuw-West, com o objetivo de instalar medidores e sensores que permitam que os residentes controlem o consumo de energia. A atuação no âmbito dos sistemas de aquecimento prevê a otimização da Central Térmica e de Resíduos, assim como a instalação dos inovadores coletores solares. Sua tecnologia de ponta permite a extração da energia solar inclusive em dias nublados. Também está prevista a criação do sistema de reutilização da energia que se gera no esgoto urbano para completar o fornecimento atual da energia geotérmica.

Todas as soluções inovadoras desenvolvidas no marco do projeto *City-zen* se apresentam para a prova dos residentes num edifício do bairro, transformado no Laboratório Vivo de Provas. Para conscientizar a população jovem sobre as medidas de economia de energia e facilitar o aprendizado dos conceitos básicos necessários, estão desenvolvendo um jogo virtual, *Serious Game*, como todos os elementos do projeto *City-zen*.

Hong Kong, China

População	Renda per capita
7.012.738	\$57.224

O projeto urbano

Sendo uma cidade compacta e com alta densidade da população, Hong Kong é um espaço tecnológico avançado. A penetração da banda larga chega a 87% das moradias e o número de *smartphones* é o dobro da população. Levando em consideração esses indicadores, o governo da cidade desenvolveu mais de 100 aplicativos móveis para todos os procedimentos administrativos e de informação sobre a cidade, desde trâmites no aeroporto, gestão do imposto de importação de veículos, prevenção de incêndios, guia de comida saudável, acesso às bibliotecas, guia de trânsito, agenda de eventos ou facilidades para os cidadãos da terceira idade. O governo está liderando o uso do *cloud computing* com o objetivo de estender a prática a todas as empresas da cidade. O certificado eletrônico está implantado para todas as tramitações administrativas. O acesso a dados sobre diferentes âmbitos da cidade, como trânsito em tempo real, clima, índices de contaminação, serviços públicos urbanos ou atividades benéficas, está aberto para seu posterior processamento, aplicado a soluções específicas.

No âmbito da mobilidade e do transporte, destaca-se o cartão inteligente Octopus, que permite desde o pagamento combinado pelo uso do transporte público, até pagamentos em débito ou crédito, nos comércios locais, parquímetros ou doações benéficas. A tecnologia RFID está implantada no aeroporto da cidade.

O sistema de saúde público e privado conta com o prontuário eletrônico, contribuindo para uma maior eficiência nos tratamentos e no acompanhamento dos pacientes.

O clima inovador da cidade nutre-se da extensa rede de incubadoras e aceleradoras de *start-up* tecnológicas. Os programas públicos e privados de investimento tecnológico setorial proporcionam às empresas inovadoras o acesso a financiamentos e a serviços avançados para consolidar e expandir seus projetos tecnológicos, como em Hong-Kong.

Barcelona, Espanha

População	Renda per capita
1.630.000	\$36.157

O projeto urbano

Barcelona está liderando o processo de modernização das infraestruturas e dos serviços urbanos com um enfoque transversal, holístico e multidisciplinar. A cidade aspira a um modelo de gestão urbana autossuficiente e sustentável, baseado na inovação tecnológica e orientado para a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos.

A filosofia de gestão inteligente se manifesta em todos os âmbitos de serviços urbanos. O governo aberto facilita a comunicação e gestão administrativa de todos os trâmites, através de *eAdministración*; a *Oficina Virtual de Atención Ciudadana*, o portal de trâmites, o *Open Data BCN* e *Cloud BCN - Open data multiayuntamientos*. Uma extensa gama de aplicativos oferece informação relevante sobre os serviços urbanos, desde processos administrativos a mobilidade, consumo, educação, lazer e entretenimento. As plataformas urbanas abertas *City OS*, *BCN Cloud* y *Sentilo* oferecem o acesso público às soluções tecnológicas inovadoras, standardização de sensores e aplicativos reais, úteis para a vida na cidade.

Os serviços de *Teleasistencia Radars* y *Vincles BCN* garantem acompanhamento e serviços sociais aos segmentos mais vulneráveis da população.

No âmbito da educação, fomenta-se o uso das novas tecnologias de informação em todas as etapas formativas, através dos programas *mSchools*, *Smart Hort*, *Infantium*, entre outros.

A implantação do veículo elétrico *LIVE* pretende solucionar problemas de contaminação e saturação de tráfego urbano.

Os programas de apoio *Barcelona Growth*, *Smart city Campus*, *Bit Habitat* e *Spark Lab* fomentam a iniciativa empreendedora no âmbito das tecnologias inteligentes.

Londres, Reino Unido

População	Renda per capita
12 milhões	\$57.157

O projeto urbano

A cidade mais cosmopolita, dinâmica e multicultural da Europa está imersa na perspectiva de crescimento mais importante de toda sua história. Estima-se que o crescimento da população no período de 2011 a 2021 seja em torno de um milhão de pessoas. Com essas projeções demográficas, Londres gerará 641.000 novos postos de trabalho. A necessidade de novas moradias, a renovação das infraestruturas urbanas, as soluções da mobilidade, assim como o desenvolvimento das iniciativas inovadoras e inteligentes para melhorar o bem-estar dos cidadãos são as prioridades para um futuro urbano sustentável.

O governo de Londres está implementando desde 2013 um ambicioso plano de atuação urbana para melhorar as infraestruturas, converter a cidade em um destino de referência para empreendedores e incrementar a qualidade de vida dos londrinos. O Conselho Reitor do projeto *Smart London* conta com a participação de destacados especialistas, profissionais e acadêmicos do Imperial College, Arup Intel, BT, IBM, Digital Catapult, KPMG, Huawei, Telefonica e Open Data Institute, entre outros.

A implementação do plano implica a sinergia entre várias áreas-chave: a inovação tecnológica; *open data* e a transparência, a colaboração e participação cidadão; e, por fim, a gestão eficiente dos recursos. No núcleo de todas as iniciativas inovadoras, estão os residentes da cidade, cujo envolvimento no processo é considerado prioritário. *Talk London* é uma das plataformas que permite aos cidadãos participarem dos debates públicos, eventos, reuniões temáticas, e enquetes sobre os diferentes âmbitos da gestão urbana, apresentando soluções ou reclamando atenção pública aos problemas detectados ao seu redor. A segurança dos ciclistas nas ruas da cidade, melhorias na atenção médica primária, medidas contra a contaminação do trânsito urbano, crimes virtuais e facilidade para empreender são alguns dos numerosos debates públicos que se desenvolvem na plataforma.

Em outras linhas de atuação do plano, destaca-se o fornecimento de *open data* para diferentes aplicativos urbanos. A partir dos dados disponíveis em *Datastore* da cidade, já foram gerados mais de 450 aplicativos para o setor de transporte urbano. No âmbito da mobilidade, destaca a implantação da cobrança de taxas por congestionamentos através do reconhecimento das placas; o sistema inteligente de gestão do trânsito estreado durante os Jogos Olímpicos; o *wifi* no metrô ou o uso do *Oyster Card* para o pagamento do transporte urbano.

A inovação também se aplica à gestão dos resíduos, reutilizando o calor gerado nos poços subterrâneos e fomentando o uso da energia do hidrogênio, e às pilhas de combustível para o transporte urbano, para os prédios residenciais e escritórios.

Global Hubs

Sidney, Austrália

População	Renda per capita
4.391.674	\$46.344

O projeto urbano

A cidade australiana, Sidney, tem uma ambiciosa visão de transformar-se para o ano de 2030 em um território global verde, sustentável e conectado. A inovação e as novas tecnologias protagonizam o processo da transformação urbana, que conta com uma estreita colaboração entre o setor público, o tecido empresarial e a participação cidadã. As principais linhas estratégicas do plano destacam o propósito de criar uma cidade que una as seguintes características:

- Competitiva e inovadora.
- Comprometida com o meio ambiente.
- Conectada através de uma rede de transporte integrada.
- Aberta para ciclistas e pedestres.
- Com um centro urbano dinâmico e atrativo
- Com economia e comunidade local vibrante.
- Cultural e criativa.
- Com moradias para todo tipo de residente.
- Com desenvolvimento e desenho sustentável através de alianças efetivas.

Os objetivos do plano destacam a redução das emissões do CO₂, a proteção da biodiversidade local, a gestão inteligente dos recursos naturais e dos resíduos urbanos, assim como o incremento da eficiência energética dos edifícios. O plano prevê reduzir a 70% a emissão de gases de efeito estufa e poder cobrir 100% das demandas de consumo elétrico na cidade através da geração local e do uso de energias renováveis. A instalação desde 2012 de mais de 2.600 focos de iluminação pública com tecnologia LED tem contribuído com a redução de 27% do nível das emissões de carbono.

O plano *Greening Sidney* contempla a ampliação de áreas verdes com o plantio de árvores e a criação de jardins de chuva para reter e conservar a água pluvial. A gestão localizada da água, o tratamento de águas residuais e pluviais configuram as principais linhas de atuação de melhoria para reduzir o consumo de água.

A gestão dos resíduos urbanos é outro foco do plano estratégico da cidade. Através do uso de tecnologia de ponta, pretende-se implantar um tratamento avançado de resíduos que permita gerar energia adicional para múltiplos usos urbanos.

Tóquio, Japão

População	Renda per capita
8.949.447	\$43.664

O projeto urbano

Uma das cidades mais povoadas e inovadoras do mundo aposta no seu desenvolvimento sustentável através do uso eficaz dos recursos energéticos, da modernização das infraestruturas urbanas e da criação de espaços urbanos harmônicos e seguros para o usufruto de todos os residentes.

A estratégia da sustentabilidade da cidade tem previsto reduzir em 30% para o ano de 2030 o consumo atual da energia por meio da implementação de sistemas de gestão de energia nos lares, sistemas comunitários de distribuição de energia e aquecimento, assim como com as medidas para o isolamento térmico das moradias. Outra linha de atuação pretende incrementar significativamente o volume das energias renováveis, pela instalação de geradores de energia solar nos telhados de estacionamentos, prédios residenciais e instalações urbanas.

O uso do hidrogênio como energia não contaminante é uma das prioridades do governo de Tóquio. Para o ano 2020, é previsto que por volta de 600 veículos, 100 ônibus e 150.000 lares funcionem à base da pilha de combustível. Ao mesmo tempo, está prevista a criação de 35 estações de carga para esse tipo de energia.

A inovação sustentável de Tóquio manifesta-se, por outro lado, no uso dos reduzidos espaços comunitários da cidade. Os telhados de algumas estações de trens da cidade têm se transformado em jardins comunitários para o cultivo orgânico de frutas, verduras e hortaliças, assim como para a realização de piqueniques e eventos comunitários.

Para a comemoração dos Jogos Olímpicos de 2020, Tóquio está revitalizando o *sky-line* urbano, apostando na criação de arranha-céus de uso misto. As torres com 50 andares de altura representam um novo modelo de minicidade compacta e sustentável com áreas residenciais, escritórios, espaços verdes, serviços de retail, lazer e entretenimento e uma conexão imediata aos sistemas de transporte urbano.

Nova Iorque, Estados Unidos

População	Renda per capita
8.175.133	\$69.915

O projeto urbano

Na reta final da comemoração de 400 anos da fundação da cidade, o governo de Nova Iorque tem desenvolvido uma visão para seu futuro com quatro pilares fundamentais: sustentabilidade, resiliência, crescimento e valor. A estratégia reflete a resposta aos desafios da população urbana crescente, do envelhecimento de seus residentes, assim como à insuficiência das estruturas urbanas para as demandas de uma cidade dinâmica e competitiva.

As principais linhas de atuação do plano compreendem para o ano 2050 a redução de 80% das emissões de gás de efeito estufa, entre as geradas por centrais de energia, veículos, resíduos sólidos e consumo energético dos prédios. Para 2030, foi estipulada a redução a zero dos resíduos urbanos em aterros antigos. O plano de atuação estabelece um processamento específico de resíduos orgânicos; redução do uso de sacolas de plástico e outros resíduos não biodegradáveis; reutilização dos resíduos têxteis e eletrônicos; redução de 90% de resíduos comerciais, assim como o programa especial de zero resíduos em todas as escolas da cidade.

Com o propósito de incrementar a conectividade urbana, todos os bairros residenciais e de escritórios da cidade terão serviços de banda larga.

Entre outras atuações, coloca-se a limpeza e a descontaminação dos terrenos industriais, próximos a moradias e áreas abertas. No âmbito da gestão da água, Nova Iorque começou a modernização da infraestrutura de gestão com tratamento e reciclagem de água, drenagem de águas pluviais e processamento de resíduos. Aposta-se na expansão de áreas e parques verdes, e na redução da contaminação luminosa de grandes edifícios nos períodos noturnos.

Niche Players

Boston, Estados Unidos

População	Renda per capita
636.479	\$76.204

O projeto urbano

Sendo uma cidade de tamanho relativamente pequeno, Boston é uma referência de território urbano com um magnetismo especial para o talento e a inovação. A presença de sete instituições acadêmicas, como o MIT, Harvard, Universidade de Boston, Universidade de Tufts ou o Basbon College, entre outras, atrai à cidade estudantes e científicos do mundo todo.

O censo de 2010 registrou o crescimento de 4,8% da população de Boston na última década, o maior do país. Segundo o índice das cidades mais inovadoras, elaborado por 2thinknow, Boston ocupa o 4º lugar na escala mundial. Um forte espírito empreendedor destaca-se entre as características da cidade que a posicionam com o nexu excepcional para múltiplos segmentos da inovação econômica e social.

Um dos catalisadores desse clima de empreendimento e inovação é *MassChallenge*, o maior acelerador das *start-ups* no mundo com sede principal em Boston. Desde sua criação, em 2009, *MassChallenge* selecionou e acelerou mais de 617 *start-ups* de alto impacto inovador, proporcionando-lhes assessoria para a consolidação, financiamento e expansão de seus projetos empresariais. Para a seleção de 2015, foram apresentados 2.250 projetos de 67 países.

O *Senseable City Lab* do Instituto Tecnológico de Massachusetts é outra referência destacada da inovação científica de Boston. O impacto das novas tecnologias na análise das complexas dinâmicas urbanas está contribuindo com soluções eficazes e inovadoras na gestão sustentável e inteligente da cidade. O diretor do laboratório, o arquiteto italiano Carlo Ratti, pesquisa junto com sua equipe como as tecnologias digitais podem mudar a percepção das cidades e contribuir com a criação de entornos urbanos sustentáveis, eficazes e inteligentes. Segundo Ratti, as cidades estão se transformando em complexos sistemas cibernéticos que podem ser controlados e analisados em tempo real através de todo tipo de sensores fixos e móveis. Desde sensores fixos nas áreas de estacionamento, a microetiquetas digitais em diferentes tipos de resíduos ou os miniquadrópteros voadores (*drones*) - os sensores urbanos podem recolher um volume de informação sem precedentes sobre as dinâmicas e os fluxos urbanos. O monitoramento e a análise dos dados sobre o trânsito, o consumo de água e energia, a coleta de resíduos ou mudanças climáticas aportam informação para os gestores urbanos solucionarem e se anteciparem aos problemas pontuais ou permanentes que afetam as principais dinâmicas da cidade. Junto com diferentes tipos de microssensores, fixos e móveis que permitem transmitir informação sobre as circunstâncias particulares de um determinado ambiente ou elemento urbano, Ratti atribui um protagonismo especial aos residentes de uma cidade. O extenso uso dos celulares e dispositivos digitais pelos habitantes da cidade os transforma em sensores sensíveis que monitoram constantemente a cidade, configurando um particular mapa informativo no ambiente urbano.

Berlim, Alemanha

População	Renda per capita
3.400.000	\$36.259

O projeto urbano

A capital da Alemanha é uma cidade multifacetada e multicultural, comprometida com o meio ambiente e o com o desenvolvimento sustentável de seu território. Em abril de 2015, Berlim apresentou sua estratégia da Cidade Sustentável com a ênfase no enfoque multidisciplinar, inovador e colaborativo entre a esfera pública, o âmbito científico e o tecido empresarial. Desde então, Berlim faz parte da rede de Cidades Criativas da Unesco, demonstrando que a criatividade e a inovação podem se tornar o motor da gestão urbana eficaz e inteligente.

As infraestruturas urbanas, seu ambiente natural e a pesquisa realizada têm transformado a cidade no maior laboratório europeu de transição energética e de tecnologias ambientais urbanas. Em Berlim, existem cerca de 5.000 empresas com quase 56.000 funcionários só no campo das tecnologias de eficiência energética. A pesquisa aplicada no âmbito da engenharia da energia e do meio ambiente é realizada em mais de 30 institutos, universidade e instituições.

Na área da mobilidade, Berlim é o centro de referência da tecnologia ferroviária. Com mais de 100 empresas, é um dos lugares mais importantes para a indústria na Europa. Faz alguns anos, a região está se transformando no centro inovador da indústria automobilística.

O campo da mobilidade eletrônica possui mais de 100 projetos inovadores em fase de execução. O carro elétrico é o protagonista habitual da paisagem urbana de Berlim, mais de 2.000 veículos elétricos circulam pelas ruas da cidade.

No âmbito da saúde, Berlim dispõe de mais de 230 empresas de biotecnologia, 30 empresas farmacêuticas e mais de 130 clínicas. A região da capital é um dos lugares mais importantes para a indústria da saúde na Alemanha e Europa, onde as empresas e instituições de renome internacional dispõem de excelentes oportunidades de cooperação na pesquisa médica local e em outras áreas, como a nanotecnologia, a tecnologia fotônica e a de microssistemas.

Toronto, Canadá

População	Renda per capita
2.600.000	\$45.771

O projeto urbano

Desde 2007, Toronto está implementando seu ambicioso plano de ação da Mudança Climática para transformar a cidade em um território urbano mais verde, sustentável e atrativo para seus moradores e empresas. O plano desenvolvido conta com a participação dos cidadãos e dos diversos *stakeholders* urbanos.

Entre outras ações, o plano tem previsto o desenvolvimento de um programa piloto para esquentar a água nos prédios residenciais com energia solar; a criação de um único portal, com fácil acesso à informação, sobre os programas federais, provinciais, municipais, comunitários e privados, relacionados com energia e meio ambiente; a promoção da produção da comida fresca local, aumentando a superfície dos jardins comunitários; a implantação da tecnologia híbrida e de baixas emissões nas frotas de táxis e limusines da cidade.

A gestão dos resíduos sólidos é outro âmbito de atuação dos gestores da cidade que está desenvolvendo uma estratégia para os próximos 50 anos com o propósito de planejar a reciclagem, reutilização e transformação de resíduos urbanos. Entre as opções, estão sendo valorizadas a tecnologia do tratamento biomecânico de resíduos e a tecnologia de tratamento termal para a conversão de resíduos em energia.

Dentro do plano de ação da mudança climática, destacam-se alguns programas como *Live Green Toronto* e *Smart Commute*.

O *Live Green Toronto* pretende conscientizar os cidadãos e o tecido empresarial sobre a economia de energia e a redução das emissões. Uma das ações do programa oferece incentivos para a substituição dos telhados tradicionais de prédios residenciais e escritórios por telhados verdes e frios, que permitem uma importante economia no consumo de energia e contribuem com a sustentabilidade dos edifícios. Desde 2009, mais de 100 telhados na cidade têm sido substituídos. Outra ação de incentivos oferece empréstimos, com juros baixos, para os residentes interessados na renovação de suas instalações de energia, eletricidade e água, com modelos mais eficientes e com consumo de energia reduzido.

O programa *Smart Commute* centra-se em solucionar problemas de mobilidade urbana. O intenso tráfego existente, com mais de sete milhões de viagens de carro na área metropolitana de Toronto, faz prioritária a busca de alternativas inteligentes e inovadoras. O uso compartilhado de veículos, a ampliação de ciclovias e a informação em tempo real sobre as alternativas de projetos para evitar congestionamentos são algumas das soluções implementadas na cidade.

A Prefeitura de Toronto oferece na sua página web um acesso livre a todos os dados primários sobre a cidade, que se atualizam de forma periódica. O catálogo cobre todos os âmbitos relevantes da atualidade urbana. Como, por exemplo, do valor que supõe esses dados, a mesma web recolhe todos os aplicativos desenvolvidos por diferentes empresas e organizações públicas a partir de *Open Data* de Toronto.

Outra aplicação *Wellbeing* oferece o acesso aos dados dos 140 distritos urbanos. Um mapa de visualização permite estimar o estado de bem-estar dos 140 bairros da cidade, em função de uma série de parâmetros como: índices de criminalidade, perfis demográficos, serviços de transporte público, sanidade ou mercado imobiliário. O *software* do aplicativo oferece a combinação de diferentes bases de dados e sua representação gráfica em forma de mapas, gráficos e tabelas, ou o acesso aos dados primários. O projeto está liderado pela prefeitura da cidade e conta com a participação de especialistas das universidades de McMaster, Ryerson, York, St Michael's Hospital, University of Toronto e o Instituto Wellesley.

Bogotá, Colômbia

População	Renda per capita
7.674.366	\$17.497

O projeto urbano

No ano de 2000, começou a operar em Bogotá um inovador sistema de transporte urbano, *TransMilenio*, idealizado pelo prefeito Enrique Peñalosa e implementado com êxito pelos seus sucessores. O sistema foi desenhado com o desafio de oferecer soluções eficazes diante dos crescentes problemas de mobilidade urbana para mais de sete milhões de residentes da capital da Colômbia.

Passados mais de quinze anos desde que colocado em andamento, o sistema *TransMilenio* tem se transformado em um modelo de referência de qualidade e eficácia de seus serviços, assim como pelo seu impacto econômico, social e ambiental. O sistema de transporte *TransMilenio* compõe-se de uma rede de mais de 115 km de faixas exclusivas para a circulação de aproximadamente 17 mil ônibus urbanos que percorrem os principais bairros e artérias da cidade. Essas faixas exclusivas dispõem de nove estações principais, como ponto de conexão com outros itinerários de ônibus municipais e outros meios de transporte. O sistema possui 133 estações intermediárias. Entre outros serviços, o *TransMilenio* oferece nove estacionamentos para bicicletas com mais de 2.100 postos, facilitando a conexão dos bairros de Bogotá com ciclovias. A capacidade diária do sistema é estimada em dois milhões de passageiros, cobrindo 30% da demanda do transporte público na cidade.

A criação de faixas exclusivas para os ônibus, separados fisicamente do restante dos carros, têm permitido assegurar uma circulação fluida e sem paradas pelos congestionamentos ou pelas interferências ocasionadas por outros meios de transporte. Entre os resultados mais relevantes do *TransMilenio*, destaca-se a economia de mais de 32% do tempo em deslocamentos urbanos, a redução significativa das emissões de dióxido de carbono e a redução em 88% do número de vítimas mortais nos acidentes de trânsito em Bogotá.

Copenhague, Dinamarca

População	Renda per capita
1.153.615	\$42.220

O projeto urbano

Os residentes da capital dinamarquesa têm 650.000 bicicletas e 125.000 veículos para seus deslocamentos pela cidade. A proporção de 5,2 bicicletas por carro evidencia o protagonismo das primeiras. 26% de todos os deslocamentos em Copenhague são realizados por bicicletas e cada habitante percorre diariamente por volta de 3 km. 36% dos residentes utilizam esse meio de transporte para ir trabalhar. Além das bicicletas habituais, 17% dos moradores da cidade usam as bicicletas de carga para levar crianças ou compras.

A cidade possui numerosos estacionamentos para bicicletas, assim como áreas especiais de serviço e manutenção. Os 340 km de ciclofaixas independentes que percorrem a cidade somados aos 23 km incorporados às principais artérias urbanas facilitam o tráfego do ciclista. Além disso, Copenhague tem 43 km de rotas verdes de ciclistas em seus parques e bosques. 59% dos deslocamentos menores de cinco km se realizam em bicicleta atualmente. No caso das distâncias superiores a essa, a cifra se reduz a 20%. À época do estudo, pretendiam aumentar essa porcentagem até 50% para o ano de 2015.

A Prefeitura de Copenhague tem previsto assegurar a possibilidade de deslocamentos diários à capital aos moradores de 18 áreas suburbanas que estão a uma distância entre sete e 15 km dali. Para atingir esse objetivo, foi colocada em andamento a construção de 300 km de superestradas especiais para ciclistas, com prioridade para que o deslocamento seja confortável, rápido e seguro diante de outros meios de transporte. A capacidade diária de todas as rotas é estimada em 52.000 deslocamentos. A criação das superestradas para ciclistas vem acompanhada de altos níveis de inovação tecnológica. Entre elas, a iluminação com base na energia solar incrustada no asfalto e a programação das ondas verdes (semáforos coordenados para permitir um melhor fluxo de carros) para facilitar o deslocamento sem paradas de grandes grupos de ciclistas desde sua origem até o destino final.

A quantidade atual de ciclistas na cidade previne a emissão anual na atmosfera de 90.000 toneladas de CO₂. As bicicletas são utilizadas, nesse sentido, como suporte de mensuração dos níveis de contaminação na capital dinamarquesa. O projeto *Copenhagen Wheel*, desenvolvido pela cidade de Copenhague junto com *Senseable City Lab*, do MIT, possui uma frota de bicicletas híbridas e inteligentes, que levam instalados nas suas rodas sensores que medem os níveis de contaminação acústica e ambiental. Um aplicativo desenvolvido para *smartphones* permite compartilhar e consultar as mensurações que cada sensor de bicicleta fornece em tempo real, por meio de um mapa dos diferentes pontos da cidade e, entre outras opções, escolher as áreas menos contaminadas para deslocar-se pela cidade.

No âmbito da sanidade e saúde, a capital dinamarquesa dispõe do *Copenhagen Healthtech Cluster*, uma plataforma de iniciativas tecnológicas e inovadoras para dar soluções às necessidades do envelhecimento demográfico e do crescimento de doentes crônicos entre a população. O *Copenhagen Healthtech Cluster* é liderado pela *Copenhagen Capacity*, instituição pública de promoção dos investimentos, desenvolvimento empresarial e consolidação de *clusters* na região de Copenhague. Entre os principais colaboradores do *Cluster*, figuram *Phillips*; *Welfare Tech* (um *hub* de inovação e empreendedorismo no âmbito da saúde e serviços sociais); a Universidade de Copenhague; a Universidade Tecnológica da Dinamarca e a empresa *Falck hjælpemidler* de tecnologia médica e assistencial. A tecnologia da informação e das comunicações é um componente integral dos serviços de saúde e sanidade em Copenhague. Mais de 50 empresas desenvolvem soluções inovadoras no âmbito de *e-Health*. O setor de telemedicina está presente na cidade desde 1990. Outros âmbitos de soluções incluem sistemas de gestão de dados, tecnologias da informação da saúde clínica, desenvolvimento de *software* para sensores, dispositivos assistenciais e sistemas de comunicação com os pacientes. Os projetos mais recentes do *Copenhagen Healthtech Cluster* incluem a reabilitação digital, o desenvolvimento das soluções inovadoras para residências de idosos e a simulação avançada na formação dos médicos.

Iniciativas brasileiras de articulação sobre *smart city*

Para complementar o panorama, apresentam-se algumas iniciativas de articulação em torno do tema de *smart city* encontradas no Brasil.

Rede brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas

A rede brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas é uma iniciativa da Frente Nacional dos Prefeitos (FNP) e do Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes de Ciência, Tecnologia e Inovação. É uma instituição que reúne prefeituras, secretarias de ciência, tecnologia e inovação de todas as regiões do Brasil.

Criada em setembro de 2014, em Vitória (ES), no Fórum Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação da FNP, a rede funciona como uma instância de interlocução política e institucional com governos e demais órgãos e instituições, nacionais e internacionais.

Seu objetivo é desenvolver Cidades Inteligentes e Humanas (*Human Smart Cities*) no Brasil. Hoje são 16 cidades reunidas sob a decisão de implantar projetos de *Human Smart Cities* nos moldes da União Europeia: Belo Horizonte, Brasília, Belém, Natal, Recife, Porto Alegre e Vitória (capitais); Anápolis, Cachoeiro de Itapemirim, Colinas do Tocantins, Itabuna, Olinda, Paulista, Rio das Ostras, Taquaritinga e Uberlândia. A rede se conecta a instituições de todo o mundo, entre elas a Comissão Europeia e o Banco Mundial; o projeto *MyNeighbourhood*, a rede mundial *Human Smart Cities*, o movimento *Connected Smart Cities* e a *Campus Party* Brasil (<http://www.humansmartcities.com.br>).

Programa Cidades Sustentáveis

O programa Cidades Sustentáveis oferece aos gestores públicos uma agenda completa de sustentabilidade urbana, um conjunto de indicadores associados a essa agenda e um banco de práticas com casos exemplares nacionais e internacionais como referências a serem seguidas pelos municípios. Seu objetivo é sensibilizar e mobilizar as cidades brasileiras para que se desenvolvam de forma econômica, social e ambientalmente sustentável.

As cidades participantes ganham visibilidade em materiais de divulgação e nos meios de comunicação, têm acesso a informações estratégicas, trocam experiências com outros municípios, além de se constituírem como referências de desenvolvimento sustentável.

Grupo de Trabalho sobre *smart city* ABDI

A Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) realiza investigações e acompanha a temática de cidades inteligentes desde 2012 e, em 2015, criou o Grupo de Trabalho Governamental para Desenvolvimento de Cidades Inteligentes, que busca integrar as ações das esferas governamentais existentes nessa temática. Na área de *smart grids*, publicou o mapeamento da cadeia fornecedora de TIC e de seus produtos e serviços para Redes Elétricas Inteligentes (REI), no cenário nacional e internacional.

Para esse grupo de trabalho, as iniciativas de cidades inteligentes começaram a se amplificar no Brasil em 2014 em setores como: iluminação pública; redes inteligentes integrando o controle de água, gás e energia; sistemas complexos e infraestrutura de comunicação (Internet e telefonia) e edifícios e bairros inteligentes.

Procedimentos metodológicos do estudo

Para obter o panorama sobre *smart cities* que este estudo proporciona, utilizaram-se diferentes procedimentos: revisão de literatura, pesquisa de levantamento pela Internet com cidadãos e entrevistas com gestores públicos, especialistas de empresas e de universidades. Dois estudos foram desenvolvidos, um na Espanha e outro no Brasil, gerando dois livros. Na Espanha, com algumas semanas de antecedência ao estudo brasileiro, o trabalho foi conduzido pelo Centro de Inovação do Setor Público de PwC e *IE Business School*. No Brasil, o estudo foi realizado pelo Centro de Estudos em Administração Pública e Governo da Fundação Getúlio Vargas. As duas equipes de pesquisadores trabalharam em conjunto, discutindo os resultados e revisando os textos que foram sendo gerados em cada país.

O primeiro passo do trabalho foi uma revisão bibliográfica de documentos publicados sobre o tema. Essa revisão, incluindo as melhores práticas e casos de referência internacionais, foi desenvolvida pelo Centro de Inovação do Setor Público de PwC e *IE Business School*. As referências brasileiras foram levantadas pela equipe de pesquisa da Fundação Getúlio Vargas. A partir desse referencial, elaborou-se o conceito inicial de *smart city*, bem como um mapa de tendências e de cidades reconhecidas por suas iniciativas de inovação.

No Brasil, em abril de 2015, foram selecionadas 15 cidades para fazer parte do estudo. Na Espanha, foram selecionadas cidades consideradas avançadas no tema de *smart city* ou em decolagem. Como no Brasil não foi possível utilizar esse critério para a seleção, partiu-se da premissa de que o foco de estudo seriam cidades de porte médio ou superior. Essa foi uma escolha estratégica definida pelo grupo de pesquisa por considerar que as cidades maiores pudessem ter mais iniciativas *smart*. A partir disso, a seleção das cidades (Figura 57) deu-se por seis critérios detalhados a seguir:

1 - Ranking Cidades Digitais 2012:

Criado em 2010, o Índice Brasil de Cidades Digitais baseia-se no conceito de que as cidades consideradas digitais possuem variados níveis de infraestrutura de redes de telecomunicações, de acesso às TICs e de oferta de serviços eletrônicos públicos e privados. O Índice Brasil de Cidades Digitais foi desenvolvido pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) e aplicado em parceria com a Momento Editorial, com o objetivo de medir o nível de digitalização das cidades brasileiras que usam as TICs. O Índice adotou como base a metodologia criada pelo CPqD para a avaliação do grau de digitalização dos municípios, e levou em conta critérios divididos em nove categorias, entre elas: presença de equipamentos primários, acesso público à Internet, cobertura geográfica, acessibilidade, usabilidade e inteligibilidade, banda e serviços públicos e privados. Uma limitação evidente é que a participação na pesquisa foi voluntária. A pesquisa teve duas edições, uma em 2011 e outra em 2012. Para este trabalho, foram selecionadas as 15 cidades melhor colocadas em 2012.

2 - Ranking Cidades Digitais 2011:

É o mesmo critério descrito anteriormente, porém para a edição de 2011. Como a pesquisa é voluntária, algumas cidades presentes na lista de 2011 não estavam na lista de 2012.

3 - Estudo acadêmico:

Em 2014, Przybilovicz, Cunha e Quandt realizaram um estudo sobre o perfil das cidades brasileiras em relação ao uso e à infraestrutura de TIC. Foram analisados os 5.565 municípios brasileiros a partir das informações disponíveis na Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2012. Utilizando a análise de *cluster*, os autores encontraram seis diferentes grupos de cidades em relação ao uso e à infraestrutura de TIC. Um dos *clusters*, Tecnológicos, apresenta municípios brasileiros mais avançados nesse quesito.

4 - Estudo acadêmico:

No mesmo estudo de Przybilovicz, Cunha e Quandt (2014), um outro *cluster* é formado por cidades também consideradas com boa qualidade de uso e infraestrutura de TIC, com boa desenvoltura econômica e grandes.

5 - Região do Brasil:

Nesse critério levou-se em consideração a localização da cidade. Percebeu-se que utilizando os quatro critérios anteriores, havia uma concentração de cidades localizadas na região Sudeste do Brasil. Para se ter uma amostra mais representativa do país, estabeleceu-se que, além dos critérios anteriores, pelo menos duas cidades de cada região deveriam ser pesquisadas.

6 - Porte (população em milhões/hab/2012):

Esse critério foi utilizado para selecionar cidades de médio e grande porte no Brasil. Segundo a classificação do IBGE, essas são cidades com mais de 100 mil habitantes.

A partir do cruzamento dos seis critérios, chegou-se à lista das 15 cidades que fazem parte deste estudo (Figura 57).

Figura 57 - Lista de cidades brasileiras selecionadas.

Cidade selecionada	1 - Ranking Cidades Digitais 2012	2 - Ranking Cidades Digitais 2011	3 - Artigo acadêmico EnANPAD	4 - Artigo acadêmico EnANPAD	5 - Região do Brasil	6 - Porte (população em milhões/hab/2012)
Belém	-	-	X	-	Norte	1,4
Belo Horizonte	3	1	X	-	Sudeste	2,4
Brasília	-	-	-	-	Centro-Oeste	2,5
Campinas	5	6	X	-	Sudeste	1,1
Curitiba	1	2	X	-	Sul	1,8
Florianópolis	15	-	X	-	Sul	0,4
Goiânia	-	-	X	-	Centro-Oeste	1,3
João Pessoa	-	-	X	-	Nordeste	0,7
Manaus	-	-	-	X	Norte	1,8
Porto Alegre	7	3	X	-	Sul	1,4
Recife	-	11	X	-	Nordeste	1,5
Rio de Janeiro	2	-	-	X	Sudeste	6,4
Santos	10	7	-	X	Sudeste	0,4
São Paulo	-	9	-	X	Sudeste	11
Vitória	4	4	-	X	Sudeste	0,3

Fonte: elaboração própria

O quadro conceitual inicial foi complementado com as perspectivas dos cidadãos brasileiros, gestores públicos, gestores de empresas e especialistas acadêmicos dessas 15 cidades.

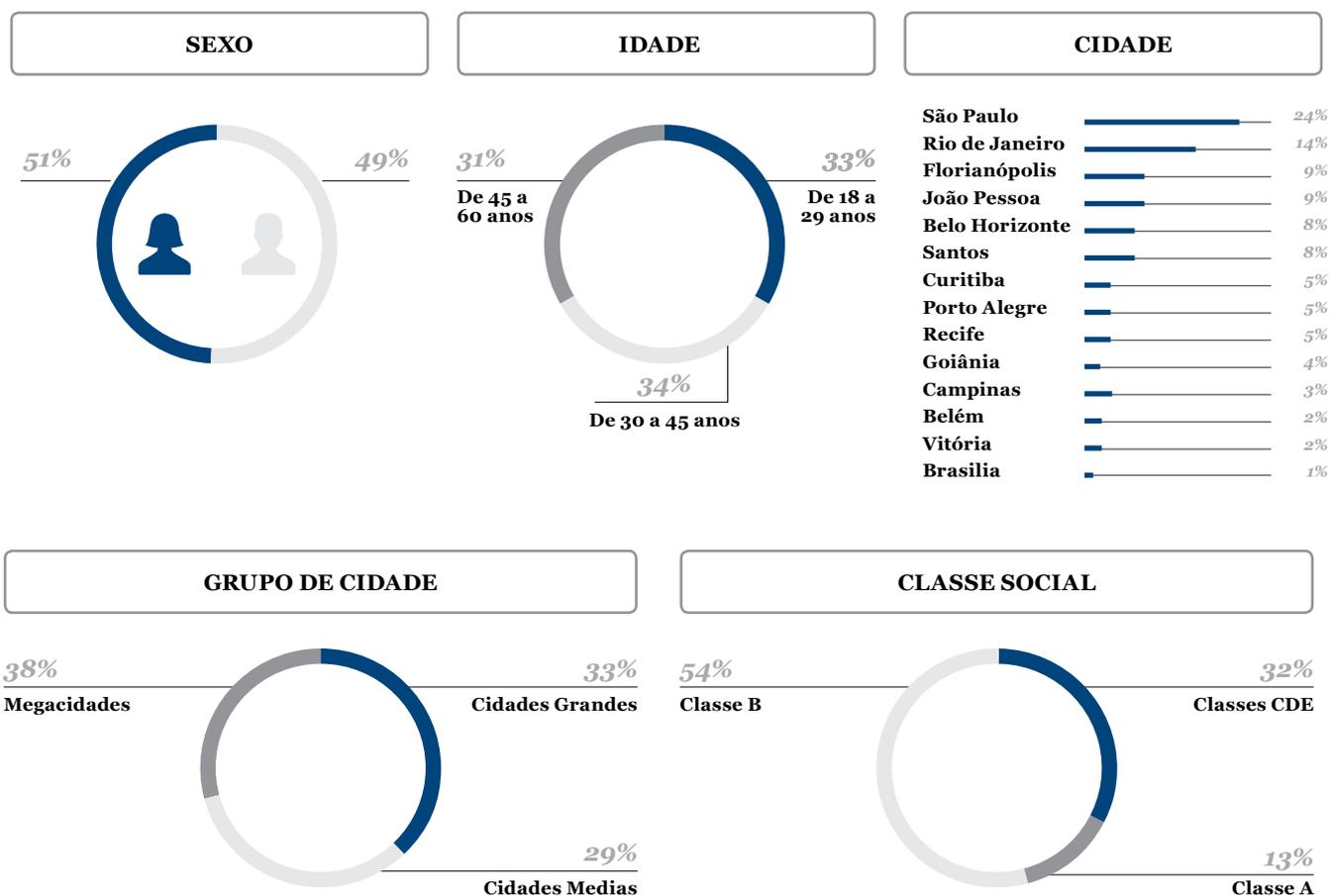
Para obter a perspectiva dos cidadãos, adotou-se uma metodologia quantitativa. Ao longo do texto, esta etapa do estudo foi denominada *Smart Brazil Citizens*, 2015. A mesma etapa no estudo espanhol chamou-se *Smart Spain Citizens*, 2015. Utilizou-se um questionário fechado, elaborado pelo Centro de Inovação do Setor Público de PwC e IE Business School com adaptações para o Brasil. Tentou-se minimizar as mudanças no questionário para não perder o efeito de comparabilidade entre os dois países, Brasil e Espanha. Para a coleta dos dados, foi utilizada a metodologia CAWI, acrônimo para *Computer Assisted Web Interviewing*, ou seja, uma técnica de coleta de dados realizada por meio da Internet. Esse questionário foi aplicado pelo instituto de pesquisa Millward Brown. Utilizaram-se somas lógicas dos termos para as perguntas abertas e análise estatística descritiva e de *cluster* para as perguntas fechadas.

O questionário foi aplicado nos meses de junho e julho de 2015. Estava dividido em quatro blocos com perguntas abertas e fechadas. O primeiro bloco tratou da percepção atual e das associações vinculadas ao conceito de *smart city*. O segundo, referia-se às áreas de atuação/soluções tecnológicas específicas (meio ambiente, mobilidade, segurança, educação, sanidade e saúde, economia, governo municipal). O terceiro bloco questionou a perspectiva dos cidadãos sobre *smart cities*. Por fim, o quarto bloco debruçou-se sobre as atitudes do cidadão e os dados socioeconômicos.

A amostra incluiu 1.664 cidadãos distribuídos em 14 municípios brasileiros. Os respondentes são habitantes de cidades médias, Vitória, Santos, João Pessoa e Florianópolis (29%); grandes, Belém, Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Goiânia, Porto Alegre, Recife e Brasília (33%); e megalópoles, São Paulo e Rio de Janeiro (38%). São cidadãos com acesso à Internet, sendo 51% mulheres e 49% homens, entre 18 e 60 anos, pertencentes à classe social A (13%), classe B (54%) e classe CDE (32%), pelo Novo Critério de Classificação Econômica Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (Abep).

A Figura 58 apresenta o perfil sociodemográfico e o percentual de respondentes por cidade. Vale destacar que essa não é uma amostra estatisticamente representativa da população brasileira.

Figura 58 - Características sociodemográficas dos cidadãos e percentual de respondentes por cidade.



Fonte: Estudo Smart Brazil Citizens, 2015.

Para as entrevistas com os especialistas, utilizou-se uma metodologia qualitativa, com a aplicação de um roteiro de entrevistas a prefeitos, secretários, subsecretários e outros gestores e técnicos das cidades, gestores de empresas e especialistas acadêmicos, totalizando 83 entrevistados brasileiros e vários especialistas e gestores públicos internacionais, estes entrevistados pelo Centro de Inovação do Setor Público de PwC e IE Business School. As entrevistas também aconteceram nos meses de junho e julho, e foram realizadas pela equipe do projeto. A fase com os especialistas chamou-se *Smart Spain Experts* ou *Smart Brazil Experts*, dependendo do país.

O roteiro da entrevista estava dividido em oito blocos de perguntas: 1) estratégia e visão de cidade, 2) modelo econômico, de negócio e cadeia de valor, 3) modelo legal e regulatório, 4) modelos de financiamento, 5) modelo de gestão e governança, 6) barreiras e catalizadores, 7) modelo de transição e 8) implementação e modelo tecnológico. Os entrevistados também foram questionados sobre projetos *smart* existentes na cidade, nos sete âmbitos abordados neste estudo.

As entrevistas foram transcritas e analisadas com a ajuda de um *software* de análise qualitativa. A partir delas, foram gerados códigos, termos que representam as principais ideias dos entrevistados, para cada um dos oito blocos explicitados. O conjunto de códigos deu origem a redes que sintetizaram os pontos-chave elencados pelos entrevistados.

Para validar os resultados da análise qualitativa, houve uma validação interna em duas rodadas: uma com a presença dos pesquisadores de campo, que foram chamados a avaliar se os resultados expressavam o que tinham ouvido nas entrevistas; e depois houve um *workshop* de validação com os gestores públicos e especialistas. Em todas as fases foram feitos ajustes, até se chegar aos resultados apresentados neste livro.

Lista de siglas e abreviações

Sigla/Abreviação	Descrição
ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
API	Application Programming Interface
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
BRT	Bus Rapid Transit
C40	<i>Cities</i> Climate Leadership Group
CAF	Banco de Desenvolvimento da América Latina
CAWI	Computer Assisted Web Interviewing
CDR	Call Detail Record
CEAPG	Centro de Estudos em Administração Pública e Governo
CEAPG-FGV	Centro de Estudos em Administração Pública da Fundação Getulio Vargas
Cepac	Certificados de Potencial Adicional de Construção
Cetic.br	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
CES	Plataforma Cidades Emergentes e Sustentáveis
CGI	Comitê Gestor da Internet
CGM	Controladoria Geral do Município
Ciatec	Companhia de Desenvolvimento do Polo de Alta Tecnologia de Campinas
CINBESA	Companhia de Tecnologia da Informação de Belém
CODEM	Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém
COP	Centro de Operações da Prefeitura de BH
CPqD	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
DETIC	Departamento de Gestão da Tecnologia de Informação e Telecomunicações
DOTP	Desenvolvimento Orientado ao Transporte Público
DSP	Dispositivo de Segurança Preventiva
EAESP - FGV	Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas
Emdec	Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas
EnANPAD	Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração
ESADE	Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas
ETL	Extract, Transform and Load

Sigla/Abreviação	Descrição
FEMP	Federación Española de Municipios y Provincias
FNP	Frente Nacional dos Prefeitos
FGV	Fundação Getulio Vargas
Gesac	Governo Eletrônico - Serviço de Atendimento ao Cidadão
GSMA	Groupe Speciale Mobile Association
H2020	Horizonte 2020
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IoE	Internet of Everything
IoT	Internet of Things
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Irena	Agência Internacional de Energias Renováveis
M2M	Máquina para Máquina
MIT	Instituto Tecnológico de Massachusetts
MOOCS	Cursos online maciços e abertos
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PDE	Plano Diretor Estratégico
PMAT	Programa de Modernização Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos
PNBL	Programa Nacional de Banda Larga
PNMC	Política Nacional de Mudança do Clima
PPP	Parceria Público-Privada
Prodam	Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Município de São Paulo
REI	Redes Elétricas Inteligentes
RFID	Radio-Frequency Identification
SCP	<i>Smart City</i> Platforms
SSTEC	Singapore Tianjin Eco-City Investment and Development Co. Ltd.
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
Unesco	Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura

Figura 1	Megatendências que impactam na smart city.	p. 19
Figura 2	População urbana e rural mundial (1950 a 2050).	p. 20
Figura 3	Distribuição mundial da população urbana (1950 a 2050).	p. 21
Figura 4	Distribuição mundial da população urbana por tipologias e continentes.	p. 23
Figura 5	SMAC: Alavancas da mudança digital.	p. 25
Figura 6	Elementos comuns nas definições de smart city.	p. 29
Figura 7	Âmbitos da smart city.	p. 30
Figura 8	Uso do bilhete único de transporte na cidade do Rio de Janeiro.	p. 35
Figura 9	Internet of Things.	p. 36
Figura 10	População urbana e rural no Brasil, por região.	p. 39
Figura 11	Distribuição populacional por classe econômica.	p. 40
Figura 12	Proporção de pessoas de 10 anos ou mais de idade, segundo os grupos de anos de estudo - 2012-2013.	p. 40
Figura 13	Proporção de domicílios com computador, por classe social.	p. 43
Figura 14	Proporção de domicílios com computador, por região do Brasil.	p. 43
Figura 15	Conhece o termo smart city / cidade inteligente?	p. 48
Figura 16	Conhecimento do termo smart city pelos cidadãos.	p. 49
Figura 17	O que é que define principalmente uma smart city / cidade inteligente?	p. 50
Figura 18	Na sua opinião, ser uma smart city / cidade inteligente ajuda a...	p. 50
Figura 19	Qual é o grau de inteligência na gestão da cidade em que vive?	p. 51
Figura 20	Quais cidades brasileiras você conhece que podem ser consideradas smart cities/cidades inteligentes?	p. 51
Figura 21	Quais cidades você conhece fora do Brasil que podem ser consideradas smart cities/ cidades inteligentes?	p. 52
Figura 22	Qual dos seguintes atores você acredita que deveria liderar a modernização tecnológica da sua cidade?	p. 53
Figura 23	Quais as notas que você dá aos aspectos da gestão da sua cidade?	p. 55
Figura 24	Com quais aspectos da gestão da sua cidade você se encontra mais satisfeito?	p. 56
Figura 25	Quais aspectos da gestão da sua cidade têm melhorado e quais têm piorado nos últimos anos?	p. 57
Figura 26	Matriz de importância e satisfação das áreas de gestão da cidade.	p. 58
Figura 27	Importância versus satisfação por sexo.	p. 59
Figura 28	Importância versus satisfação por faixa de idade.	p. 60
Figura 29	Importância versus satisfação por porte de cidade.	p. 61
Figura 30	Avalie, por favor, segundo sua opinião, o impacto da tecnologia sobre a qualidade dos serviços em cada um destes aspectos da gestão da sua cidade.	p. 62
Figura 31	A seguir vamos lhe expor uma lista de possíveis ações de melhoria: indique, por favor, qual grau de importância tem para você cada uma delas.	p. 63

Figura 32	Indique quão provável vê que estes serviços tivessem aceitação como serviços pagos na sua cidade.	p. 64
Figura 33	Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem ser espaços mais seguros?	p. 66
Figura 34	Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.	p. 67
Figura 35	Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem proporcionar saúde e serviços assistenciais de maior qualidade?	p. 67
Figura 36	Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.	p. 68
Figura 37	Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem proporcionar uma educação de qualidade?	p. 68
Figura 38	Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.	p. 69
Figura 39	Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem respeitar mais o meio ambiente?	p. 70
Figura 40	Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.	p. 71
Figura 41	Quais ações de melhoria você recomendaria para fazer com que as cidades pudessem desfrutar uma mobilidade mais eficaz e ecológica?	p. 72
Figura 42	Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.	p. 73
Figura 43	Quais ações de melhoria você recomendaria para que as cidades pudessem desfrutar uma economia dinâmica que gere atividade e emprego?	p. 74
Figura 44	Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.	p. 75
Figura 45	Quais ações de melhoria você recomendaria para assegurar uma gestão eficaz das cidades e uma participação ativa dos cidadãos nesse processo?	p. 76
Figura 46	Indique, da lista de ações a seguir, qual grau de importância tem para você cada uma delas.	p. 77
Figura 47	Clusters de perfil dos cidadãos.	p. 78
Figura 48	Modelo de evolução da smart city.	p. 96
Figura 49	Elementos-chave para avançar da estratégia à execução.	p. 98
Figura 50	Ecosistema de agentes de valor na smart city.	p. 103
Figura 51	O novo cidadão digital.	p. 105
Figura 52	Arquitetura da plataforma de software da Prefeitura de Curitiba.	p. 112
Figura 53	Resumo dos requisitos mencionados por especialistas internacionais.	p. 113
Figura 54	Matriz de retorno econômico-social.	p. 119
Figura 55	Evolução dos modelos de negócio com base nas plataformas smart city.	p. 120
Figura 56	Cases internacionais.	p. 125
Figura 57	Lista de cidades brasileiras selecionadas.	p. 144
Figura 58	Características sociodemográficas dos cidadãos e percentual de respondentes por cidade.	p. 145

Referências

ACCENTURE. **Technology Vision 2014: building cities for the digital citizen.** Disponível em: https://www.accenture.com/t20151013T010156__w_/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_1/Accenture-Technology-Vision-2014-Building-Cities-for-the-Digital-Citizen.pdf#zoom=50. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

AMSTERDAM *Smart City*. **Amsterdam city.** Disponível em: <http://amsterdamsmartcity.com/>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA - ABEP. **Critério de Classificação Econômica Brasil 2015.** Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>. Acesso em: 15 de julho de 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana - Relatório Geral 2013. São Paulo, 2015.** Disponível em: http://www.antp.org.br/_5dotSystem/userFiles/SIMOB/Rel2013V3.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

AYUNTAMIENTO DE VALENCIA. **Valencia.** Disponível em: www.valencia.es/ayuntamiento/realidada.nsf. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

BANCO MUNDIAL. **World bank database. 2015.** Disponível em: <http://data.worldbank.org/>

BCN *Smart City*. **BCN Smart City.** Disponível em: <http://smartcity.bcn.cat/es/bcn-smart-city.html>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

BERCOVICH, Néstor. SCURO, Lucía. **El nuevo paradigma productivo y tecnológico: la necesidad de políticas para la autonomía económica de las mujeres**”. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Livros CEPAL, N° 131 (LC/G.2621-P), Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL), 2014. Disponível em: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37250/S1420388_es.pdf?sequence=4. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

BERLIN PARTNER, **Berlin Partner.** Disponível em: <http://www.berlin-partner.de/en/the-berlin-location/smart-city-berlin>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

BERNARDES, Roberto; BESSA, Vagner; KALUP, André **A Economia da Inovação no Setor de Serviços: Desvendando o Cenário Brasileiro.** IN: São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 2, p. 115-134, abr./jun. 2005, pp. 115-134. Disponível em: http://www.pucsp.br/eitt/downloads/IV%20Ciclo_ArtBessa-Bernardes.pdf. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

BNDES. **Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos.** Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/PMAT/index.html. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

BOLAFFI, Gabriel. **Habitação e Urbanismo O problema e o falso problema.** IN: Simpósio sobre Habitação Popular no Brasil, 27, 1975, Belo Horizonte. Local de Publicação: Cadernos - Centro de Estudos Rurais e Urbanos / Universidade de São Paulo, v. 9. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/cerusp/article/view/83167/86202>. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

BRASIL. **Lei Nº 11.340, de 7 de agosto de 2006.** Cria mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher, nos termos do § 8º do art. 226 da Constituição Federal, da Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres e da Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência contra a Mulher; dispõe sobre a criação dos Juizados de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher; altera o Código de Processo Penal, o Código Penal e a Lei de Execução Penal; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11340.htm. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

Plano Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC. Brasília: 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

BRASIL SOLAIR. **Projeto de Geração de Renda e Energia - Juazeiro/Bahia.** Disponível em: <http://www.brasilsolair.com.br/projeto-juazeiro>. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

BROOKINGS. **Global Metro Monitor 2014: Un Uncertain Recovery.** Disponível em: <http://www.brookings.edu/research/reports2/2015/01/22-global-metro-monitor>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

CAF. **Infraestrutura TIC**. Disponível em: <http://www.caf.com/pt/temas/t/tic-e-telecomunicacoes/infraestrutura-tic>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

CASTELLS, Manuel. **La Galaxia Internet**. Plaza y Janes Editores, 2001.

CENTRE FOR *Cities*. **Smart Cities. 2014**. Disponível em: <http://www.centreforcities.org/wp-content/uploads/2014/08/14-05-29-Smart-Cities-briefing.pdf>. Acesso em 26 de outubro de 2015.

CEPAL. **La industria del software y los servicios informáticos - Un sector de oportunidad para la autonomía económica de las mujeres latinoamericanas**. Santiago de Chile: CEPAL. Disponível em: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36857/S1420253_es.pdf?sequence=1. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

CIDADE DE BOSTON. **City of Bosto.gov**. Disponível em: <http://www.cityofboston.gov>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

CIDADE DE CHICAGO. **City of Chicago**. Disponível em: <http://www.cityofchicago.org/city/en/depts/doi.html>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

CIDADE DE MALMO. **Malmo**. Disponível em: <http://malmo.se>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

CIDADE DE NEW YORK. **OneNYC**. Disponível em: <http://www1.nyc.gov/html/onenyc/visions/sustainability/goal-6.html>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

CIDADE DE SYDNEY. **City of Sydney**. Disponível em: <http://www.cityofsydney.nsw.gov.au/vision/towards-2030>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

CISCO. **The Network: Cisco's Technology News Site**. Disponível em: <http://newsroom.cisco.com/songdo>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

CISCO. **The Internet of Things: how the next evolution of internet is changing everything, 2011**.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL - CGI. **TIC Saúde 2014** - Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Estabelecimentos de Saúde Brasileiros. São Paulo, 2015. Disponível em: http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_saude_2014_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

TIC Educação 2013. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2013.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2015.

Indicadores TIC Educação 2014. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://cetic.br/pesquisa/educacao/indicadores>. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

Indicadores TIC Kids Online Brasil 2014. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://cetic.br/pesquisa/kids-online/indicadores>. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

CGI. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil: TIC domicílios e empresas 2014**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015.

COPENHAGUEN HEALTHTECH CLUSTER. **Copenhagen Healthtech Cluster**. Disponível em: <http://cphhealthtech.com>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

COUNTRY ONLINE. **World Population review**. Disponível em: <http://worldpopulationreview.com/>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

DIGITAL HIGH STREET ADVISORY BOARD. **Digital High Street 2020 Report**. Disponível em: <http://thegreatbritishhighstreet.co.uk/digital-high-street-report-2020>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

ECOEMBES. **Ecoembes**. Disponível em: <https://www.ecoembes.com/es>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

EUROPEAN UNION. Directorate General for Internal Policies. Policy Department A: Economic and scientific policy. **Mapping Smart cities in the EU**. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf). Acesso em: 08 de outubro de 2015.

FERREIRA, Enio L.T.; DAMÁZIO, Isarel N.; AGUIAR, Jobson M. De. **Fatores Estimuladores da Sensação de Insegurança e a Valorização Midiática.** IN: Revista Ordem Pública e Defesa Social, V. 4, Nº. 1 e 2, semestre I e II, 2 o 1 1. Disponível em: <http://rop.emnuvens.com.br/rop/article/view/41/40>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

FLORIDA, Richard. **The rise of the creative class.** Nueva York: Basic Books, 2002.

FUNDACIÓN TELEFÓNICA. **La Sociedad de la Información en España. 2014.** Disponível em: http://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/sociedad-de-la-informacion/informe-sociedad-de-la-informacion-en-espana-2014/. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

GALE INTERNACIONAL; POSCO E&C. **Songdo IBD.** Disponível em: <http://www.songdo.com/>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

GARTNER. **Smart cities by 2020. 2014.** Disponível em: <https://www.gartner.com/doc/3004417/smart-cities-include--billion>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

GOOGLE. **Think with Google. Mobile: el mundo digital ya no es el mismo. 2014.** Disponível em: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-419/collections/mobile-collection-latam-2014.html>. Acesso em: 26 de outubro de 2015.

GOVERNO DA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL ESPECIAL DE HONG KONG. **GovHK.** Disponível em: <http://www.gov.hk/en/about/govdirectory/mobileapps.htm#appGovHKApps>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

GOVERNO DE SINGAPURA. **Governo de Singapura.** Disponível em: <http://www.gov.sg/>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

GOVERNO DE SINGAPURA. **Tianjin Eco-city.** Disponível em: http://www.tianjinecocity.gov.sg/bg_intro.htm. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

GOVERNO METROPOLITANO DE TOKYO. **Tokyo Metropolitan Government.** Disponível em: <http://www.metro.tokyo.jp>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

GREATER LONDON AUTHORITY. **London.gov.uk.** Disponível em: <http://www.london.gov.uk/priorities/business-economy/vision-and-strategy/smart-london>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

GSM. **The Mobile Economy Report Series 2015.** Disponível em: <http://www.gsmamobileeconomy.com/>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

IBM. **Big data beyond the hype: a guide to conversations for today's data center. McGraw-Hill Professional, 2014.**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação 2009.** Rio de Janeiro: 2011. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=284604>. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

Indicadores IBGE: Contas Nacionais Trimestrais. Abr./Jun. 2015. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Fasciculo_Indicadores_IBGE/pib-vol-val_201502caderno.pdf. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2013. IN: Estudos e Pesquisas n. 32, 2013, 2 ed., Rio de Janeiro. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66777.pdf>.

População: Projeções e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 20 de julho de 2015.

Produto Interno Bruto dos Municípios: 2012. IN: Coleção Ibgeara, Contas Nacionais, n. 43, 2014 Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv91152.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA E SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E INVESTIMENTOS ESTRATÉGICOS - Ipea. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento.** Brasília: Ipea, 2014. Disponível em: http://www.pnud.org.br/Docs/5_RelatorioNacionalAcompanhamentoODM.pdf. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION - ITU. **Telecom World Outcomes Report 2014.** Doha, 2015. Disponível em: <http://telecomworld.itu.int/news-blog/outcomes/>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION - ITU. **Gender equality and the empowerment of women and girls through ICTs.** Disponível em: <http://www.itu.int/en/action/gender-equality/Pages/default.aspx>. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

JUNIPER. **Smart cities: market trends and competitive landscape 2014-2019.** 2014

LUGLI, Vanessa M. **Mudança Estrutural e o Setor de Serviços no Brasil. 2015.** 111 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2015. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000949409&opt=1>. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

MASDAR. Masdar. Disponível em: <http://www.masdar.ae/en/masdar/our-story>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **Senseable City lab.** Disponível em: <http://senseable.mit.edu>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **Senseable Rio.** Disponível em: <http://senseable.mit.edu>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

MASSCHALLENGE. **MC Masschallenge.** Disponível em: <http://masschallenge.org>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

MCKINSEY & COMPANY. McKinsey Global Institute. **The internet of things, mapping the value beyond the hype, 2015.** Disponível em: http://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/insights/business%20technology/unlocking%20the%20potential%20of%20the%20internet%20of%20things/unlocking_the_potential_of_the_internet_of_things_executive_summary.ashx. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

MCKINSEY. **Urban world: Mapping the economic power of cities.** McKinsey Global Institute, 2011.

MEIRELLES, F. S. **Pesquisa: Administração e Uso da TI nas Empresas** - GVcia - Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da FGV-EAESP, São Paulo, 26ª ed., 2015.

MENDES, Eugênio V. **25 anos do Sistema Único de Saúde: resultados e desafios.** IN: Estudos Avançados, São Paulo, v. 27, n. 78, p. 27-34, jan. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v27n78/03.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil.** Brasília: 2014. 2ª edição. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0235/235580.pdf. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Nacional de Habitação. 2010.** Disponível em: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Publicacoes/Publicacao_PlanHab_Capa.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

Política nacional de habitação. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/4PoliticaNacionalHabitacao.pdf>. Acesso em: 30 de outubro de 2015.

Avanços e Desafios: Política Nacional de Habitação - Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Avancos.pdf>. Acesso em: 30 de outubro de 2015.

PlanMob: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Brasília: 2015. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSE/planmob.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. **Cidades Digitais.** Disponível em: <http://www.mc.gov.br/cidades-digitais>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

MORAIS, Maria da Piedade. **Breve diagnóstico sobre o quadro atual da habitação no Brasil.** Ipea: 2002. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4767/1/bps_n.4_BREVE4.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

NAÇÕES UNIDAS - ONUBR. **Agenda 2030.** Disponível em: <http://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. Disponível em: <http://nacoesunidas.org/pos2015/ods5/>. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

NAÇÕES UNIDAS. **World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights, 2014a**

NAÇÕES UNIDAS. **E-Government for the Future We Want.** E-government Survey 2014. 2014b Disponível em: http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf Acesso em 16 de novembro de 2015.

NASCIMENTO, Elias. **HelpMe: App permite denunciar abusos em linhas de trem e metrô de São Paulo.** IN: Techmundo, 30/09/2015. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/seguranca/87295-helpme-app-permite-denunciar-abusos-linhas-trem-metro-paulo.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

NEW ENERGY PROMOTION COUNCIL. **Japan Smart City**. Disponível em: <http://jscp.nepc.or.jp/en/yokohama/index.shtml>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

OCDE. **Measuring the digital economy: a new perspective**. 2014. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/>.

PLANALTO. **Pacto Federativo: conheça os papéis da União, estados e municípios na área da habitação**. Disponível em: <http://blog.planalto.gov.br/pacto-federativo-conheca-o-papeis-da-uniao-estados-e-municipios-na-area-da-habitacao/>. Acesso em: 30 de outubro de 2015.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/ODM3.aspx>. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

SÃO PAULO. **São Paulo Aberta**. Disponível em: <http://saopauloaberta.prefeitura.sp.gov.br/index.php/institucional/>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

Habisp. Disponível em: <http://www.habisp.inf.br/sobre>. Acesso em: 30 de outubro de 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOGOTÁ. **Transmilenio**. Disponível em: www.transmilenio.gov.co. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

PROMON INTELLIGENS. **Novo Cenário de Iluminação Pública no Brasil: Perspectivas e Oportunidades de Negócios**. Disponível em: http://www.promonintelligens.com.br/wp-content/uploads/2014/10/IluminacaoPublica_novo.pdf. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

PRZEYBILOVICZ, E.; CUNHA, M. A.; QUANDT, C. O. **O perfil dos municípios brasileiros em relação ao uso e à infraestrutura de TIC: uma análise dos clusters**. IN: XXXVIII Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro / RJ - setembro de 2014.

PWC. **Amsterdam, a city of opportunity**. 2014a. Disponível em: <https://www.pwc.nl/nl/assets/documents/pwc-amsterdam-city-of-opportunity.pdf>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

Ciudades y ciudadanos en 2033: la transformación urbana de España. 2014b. Disponível em: <https://www.pwc.es/es/publicaciones/espana-2033/assets/ciudades-y-ciudadanos-en-2033.pdf>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA. **Conheça os cinco projetos selecionados pela 3ª Chamada BR-UE, 2015**. Disponível em: <http://www.rnp.br/noticias/conheca-os-cinco-projetos-selecionados-pela-3a-chamada-br-ue>. Acesso em: 19 de novembro de 2015.

RIFKIN, Jeremy. **The Zero Marginal Cost Society: the Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism**. Nueva York: Palgrave Macmillan, 2014.

RIQUELME, Maria C. B; BARRIENTOS, Alejandra V. **Políticas públicas para la igualdad de género: un aporte a la autonomía de las mujeres**. Santiago de Chile: Naciones Livros CEPAL, N° 130 (LC/G.2620-P), Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL), 2014. Disponível em: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37226/S1420372_es.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

ROLNIK, Raquel; KLINK, Jeroen. **Crescimento econômico e desenvolvimento urbano: por que nossas cidades continuam tão precárias?** IN: Novos estudos - CEBRAP, São Paulo, n. 89, p. 89-109, mar. 2011. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-33002011000100006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

ROMERO, Aline. **Energia solar doméstica vira fonte de renda sustentável na Bahia**. Revista Engenharia Civil: 03/04/2015. Disponível em: http://rudders.com.br/web/e_noticiaDetalhe.php?noticia_id=97. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

SANTOS, Claudio H. M. **Políticas Federais de Habitação no Brasil: 1964/1998**. Brasília: Ipea, 1999. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2814/1/td_o654.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

SILVEIRA, Ada C.; M. SCHWARTZ, Clarissa; SOUTO, Claudia B. **Gênero e TICS Expondo a Intimidade das Relações de Poder na Agricultura Familiar**. IN: Revista Latino-americana de Geografia e Gênero, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, p. 22-35, jan. / jul. 2013. Disponível em: www.revistas2.uepg.br/index.php/rlagg/article/download/3371/3042+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

SINGER, Paul. **Economia política da urbanização**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2002.

SOARES, Luiz Eduardo. **Segurança pública: presente e futuro**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 20, n. 56, p. 91-106, abr. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142006000100008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

STATISTA. **Industry Report on Telecommunications.** Disponível em: <http://www.statista.com/markets/418/topic/481/telecommunications/>. Acesso em: 27 de outubro de 2015.

TRADING ECONOMICS. **Ghana GDP Per Capita.** Disponível em: <http://www.tradingeconomics.com/ghana/gdp-per-capita>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

UNESCO. **Unesco.** Disponível em: <http://en.unesco.org/>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

UN-HABITAT. **State of the World's Cities 2012/2013. 2012.** Disponível em: <http://mirror.unhabitat.org/pmss/getElectronicVersion.aspx?nr=3387&alt=1>. Acesso em: 26 de outubro de 2015.

UNITED NATIONS. **La Administración Electrónica para el futuro que queremos.** E-government Survey. 2014. b.

World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. Disponível em: <http://esa.un.org/unpd/wup/FinalReport/WUP2014-Report.pdf>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

VASCONCELLOS, Eduardo A. de; CARVALHO, Carlos H. R. de; PEREIRA, Rafael H. M. **Transporte e Mobilidade Urbana.** Brasília: Textos para Discussão Cepal-lpea, n. 34, 2011. Disponível em: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/28160/S2011992_pt.pdf?sequence=1. Acesso em: 18 de outubro de 2015.

VAZ, José C. **Uso da Internet pelos Governos e Promoção da Cidadania.** Revista UNICSUL, São Paulo, v. 8, n. 10, 2003. Disponível em: <http://josecarlosvaz.pbworks.com/f/art-vaz-unicul.pdf>. Acesso em: 13 de julho de 2015.

WAISELFISZ, Julio J. **Mapa da Violência 2012 - Os Novos Padrões da Violência Homicida no Brasil.** São Paulo: Instituto Sangari, 2011. Disponível em: http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2012/mapa2012_web.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

Agradecimentos

O Centro de Estudos em Administração Pública e Governo da Fundação Getúlio Vargas - CEAPG/FGV, agradece a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto, em especial aos gestores públicos das 15 cidades visitadas, que receberam cordialmente os pesquisadores, e aos especialistas, que disponibilizam tempo em suas agendas.

A participação de prefeitos, secretários, subsecretários, presidentes de empresas públicas, coordenadores e técnicos das administrações públicas, gestores de empresas privadas e especialistas acadêmicos foi fundamental para a elaboração deste livro e das principais conclusões. O CEAPG/FGV agradece por compartilharem suas visões sobre o futuro das cidades brasileiras.

Especialistas e gestores públicos brasileiros participantes da pesquisa

Especialista/Gestor	Cargo	Organização
Acácio Garibaldi	Superintendente	Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF)
Adeilson Antonio dos Reis Jr	Chefe do DETIC	Prefeitura de Santos (SP)
Alberto Gomes Silva	Diretor-presidente	Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (RJ)
Alice Coelho	Diretora Geral da Secretaria Municipal de Administração	Prefeitura de Belém (PA)
André Gomyde	Diretor Presidente	Companhia do Desenvolvimento de Vitória
André Luiz Martins Lemos	Professor do Departamento de Comunicação e do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas	Universidade Federal da Bahia
Andrey Sales Campos Araújo	Secretário de Trânsito, Transportes e Mobilidade	Prefeitura de Goiânia (GO)
Bianca Assis Ribeiro de Sousa Loureiro	Secretária de Gestão Estratégica	Prefeitura de Vitória (ES)
Bival Ferreira Dantas Filho	Secretário de Ciência e Tecnologia	Prefeitura de João Pessoa (PB)
Camilo Simões	Secretário de Turismo e Lazer	Prefeitura de Recife (PE)
Carcius Avezedo	Secretário Adjunto de Meio ambiente	Governo do Distrito Federal (DF)
Carlos Alberto da Silva Lima	Diretor Presidente	Companhia de Desenvolvimento do Polo de Alta Tecnologia de Campinas (Ciatec)
Carlos José Barreiro	Secretário de Transportes e Diretor Presidente da Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas (Emdec)	Prefeitura de Campinas (SP)

Carlos Tomé	Secretário de Mobilidade	Governo do Distrito Federal (DF)
Carmino Antonio de Souza	Secretário Municipal de Saúde	Prefeitura de Campinas (SP)
Cesar Souza Junior	Prefeito	Prefeitura de Florianópolis (SC)
Cezar Busatto	Secretário de Coordenação Política e Governança Local	Prefeitura de Porto Alegre (RS)
Cícero Gregório de Lacerda Neto	Secretário Adjunto de Segurança Urbana e Cidadania	Prefeitura de João Pessoa (PB)
Ciro Biderman	Professor do Programa de Pós-graduação em Governo e Políticas Públicas e Chefe de Gabinete da SPTrans	Fundação Getulio Vargas e Prefeitura de São Paulo (SP)
Claudia Santana	Analista de Sistemas	Prefeitura de Santos (SP)
Claudinete Vicente Borges	Subsecretária de Tecnologia da Informação	Prefeitura de Vitória (ES)
Cláudio Nascimento	Coordenador Nacional	Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas
Coronel Fernando Queiroz	Inspetor Geral da Guarda Municipal de Belém	Prefeitura de Belém (PA)
David Guedes	Diretor do Departamento de Produção e Gestão da Informação da Secretaria de Transparência Pública	Prefeitura de João Pessoa (PB)
Davina Lima	Arquiteta da Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão	Prefeitura de Belém (PA)
Dione Cunha	Assistente Técnica do Secretário da Secretaria Municipal de Saúde	Prefeitura de Belém (PA)
Éder Dantas	Secretário de Transparência Pública	Prefeitura de João Pessoa (PB)
Edinaldo Mácola	Diretor Geral da Secretaria Municipal de Urbanismo	Prefeitura de Belém (PA)
Edmilson Argino Borges	Chefe de Gabinete da Secretaria de Segurança Urbana e Cidadania	Prefeitura de João Pessoa (PB)
Eduardo Bernis	Secretário Municipal de Desenvolvimento	Prefeitura de Belo Horizonte (MG)
Eduardo Klautau	Diretor de Desenvolvimento e Negócios	Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (CODEM)
Elton Ribeiro de Magalhães	Diretor Presidente	Agência da Guarda Civil Metropolitana de Goiânia
Eudo de Lima Assis	Subsecretário de Tecnologia da Informação	Prefeitura de Manaus (AM)
Eurico Alves	Diretoria de Desenvolvimento Urbano	Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (CODEM)
Fábio Ferraz	Secretário Municipal de Gestão	Prefeitura de Santos (SP)
Fabio Pagani	Diretor Presidente	Informática de Municípios Associados S/A (IMA)

Fabio Scatolin	Secretário Municipal de Planejamento e Administração	Prefeitura de Curitiba (PR)
Fábio Tabosa	Coordenador Técnico do Centro de Dados Corporativos da Secretaria do Estado de Planejamento e Orçamento	Governo do Distrito Federal (DF)
Fernando de Melo Franco	Secretário Municipal de Desenvolvimento Urbano	Prefeitura de São Paulo (SP)
Franklin Dias Coelho	Secretário Especial de Ciência e Tecnologia	Prefeitura do Rio de Janeiro (RJ)
Gelson Antônio Leite	Secretário Adjunto de Gestão Compartilhada	Prefeitura de Belo Horizonte (MG)
Gina Paladino	Diretora Presidente	Agência Curitiba de Desenvolvimento S/A
Glayson Lins	Coordenador Técnico de Segurança e Rede Corporativa da Secretaria do Estado de Planejamento e Orçamento	Governo do Distrito Federal (DF)
Gustavo Carneiro Vidigal Cavalcanti	Secretário Adjunto de Relações Internacionais e Federativas	Prefeitura de São Paulo (SP)
Hamilton Bernardes Júnior	Secretário Municipal de Finanças	Prefeitura de Campinas (SP)
Jaime Lerner	Consultor para assuntos de urbanismo	Organização das Nações Unidas
João Braga	Secretário de Mobilidade e Controle Urbano	Prefeitura de Recife (PE)
Jose Augusto de Oliveira Neto	Director of Latin American CTO Office	Huawei Brasil
José Benevenuto	Diretor Geral da Secretaria Municipal de Saneamento	Prefeitura de Belém (PA)
José Candez Neto	Diretor Geral	Centro de Operações da Prefeitura de BH (COP)
Jose Eduardo Azarite	Vice Presidente Comercial e de Desenvolvimento de Negócios do CPQD Presidente da Fundação Fórum Campinas	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações - CPQD
José Henrique Domingues Carneiro	Secretário de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico	Prefeitura de Florianópolis (SC)
José Régis Jr.	Diretor Presidente	Companhia de Tecnologia da Informação de Belém (CINBESA)
Lenise Loureiro	Secretária de Desenvolvimento da Cidade	Prefeitura de Vitória (ES)
Leonardo Castro	Secretário Adjunto de Planejamento Urbano	Prefeitura de Belo Horizonte (MG)
Lídia Vasconcellos	Secretária Adjunta de Modernização	Prefeitura de Belo Horizonte (MG)
Lourival Litaiff Praia	Subsecretário de Orçamento e Projetos	Prefeitura de Manaus (AM)
Luanda Freitas	Diretora Geral da Secretaria Municipal de Educação	Prefeitura de Belém (PA)
Marcio de Andrade Bellisomi	Diretor Presidente	Prodram - Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Município de São Paulo (SP)

Maria de Nazaré Rodrigues da Costa	Diretora Geral da Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão	Prefeitura de Belém (PA)
Maria Fernanda Bermúdez	Coordenadora Geral do INOVAPOA	Prefeitura de Porto Alegre (RS)
Murilo Ulhoa	Diretor Presidente	Companhia Metropolitana de Transporte Coletivo
Nelcivone Soares de Melo	Diretor Presidente	Agência Municipal de Meio Ambiente
Oscar Klingl	Secretário Adjunto de Ciência, Tecnologia e Inovação	Governo do Distrito Federal (DF)
Paulo Alexandre Barbosa	Prefeito	Prefeitura de Santos (SP)
Paulo Garcia	Prefeito	Prefeitura Municipal de Goiânia
Paulo Miranda	Secretário de Informação e Tecnologia de Curitiba	Prefeitura de Curitiba (PR)
Paulo Sergio Salles	Secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação	Governo do Distrito Federal (DF)
Pedro Peracio	Chefe executivo da Coordenadoria de Novas Mídias Digitais	Prefeitura do Rio de Janeiro (RJ)
Pedro Rodrigues dos Santos e Junqueira	Chefe Executivo de Resiliência e Operações	Centro de Operações do Rio de Janeiro (RJ)
Rafael Nieweglowski	Coordenador de Projetos de eletromobilidade	Volvo Brasil
Rafael Reginato Leite	Social media da POAdigital	Prefeitura de Porto Alegre (RS)
Reinaldo Onofre dos Santos	Gerente de Planejamento e Análise de Informação da Secretaria Adjunta de Gestão Compartilhada	Prefeitura de Belo Horizonte (MG)
Roberto Cruz	Analista de Sistemas	Prefeitura de Santos (SP)
Roberto Gregório	Diretor Presidente	Urbanização de Curitiba S/A
Rodrigo José Firmino	Professor do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana/Urbanismo	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sérgio Kafuri	Diretor de Ciência, Tecnologia e Inovação	Prefeitura de Goiânia (GO)
Sueli Maria Baliza Dias	Secretária Municipal de Educação	Prefeitura de Belo Horizonte (MG)
Thiago Alexsander Costa Grego	Secretário Municipal de Planejamento, Orçamento e Informação	Prefeitura de Belo Horizonte (MG)
Thiago Ribeiro	Coordenador da POAdigital	Prefeitura de Porto Alegre (RS)
Verônica Campos	Gerente de Planejamento do Orçamento Participativo da Secretaria Adjunta de Gestão Compartilhada	Prefeitura de Belo Horizonte (MG)
Victor Zajdhaft	Diretor-presidente	IplanRio - Empresa Municipal de Informática da Cidade do Rio de Janeiro (RJ)
Vinicius Coffferri	Secretário de Mobilidade Urbana	Prefeitura de Florianópolis (SC)

Especialistas internacionais entrevistados pelo Centro de Inovação do Setor Público de PwC e IE Business School

Especialista	Cargo e organização
Pascual Berrone	Associate Professor of Strategy IESE Business School. Holder of the Schneider-Electric of Sustainability and Business Strategy Chair. Vice-President of the Iberoamerican Academy of Management. Associate Editor of Organization & Environment
Víctor Calvo-Sotelo Ibáñez-Martin	Secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
Dave Carter	Honorary Research Fellow Centre for Urban Policy Studies (CUPS), University of Manchester.
Mario Cortés Carballo	Primer Teniente de Alcalde y Portavoz y Delegado de Innovación y Nuevas Tecnologías, Ayuntamiento de Málaga.
Juan Ignacio Criado	Profesor e Investigador de Ciencias Políticas y Administraciones Públicas, Universidad Autónoma de Madrid.
Luis Cueto	Coordinador General de la Alcaldía, Ayuntamiento de Madrid.
Enrique Dans	Profesor e Investigador, IE Business School.
Iñigo De la Serna	Alcalde, Ayuntamiento de Santander. Presidente de la Red Española de Ciudades Inteligentes.
Alexey Ershov	VP of <i>Smarter Cities</i> , IBM Europe.
Fernando Ferrando	Director General de Sostenibilidad, Endesa.
Josep Ramón Ferrer i Escoda	Ex Director de <i>Smart City</i> , Ayuntamiento de Barcelona.
Ramón Ferri Tormo	Jefe de Servicio de Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ayuntamiento de Valencia.
Concepción Gamarra Ruiz-Clavijo	Alcaldesa, Ayuntamiento de Logroño.
Francisco García Vieira	Director de Servicios Públicos Digitales, Red.es.
Carlos García-Bañón	Especialista en Desarrollo de Negocio y Patrocinio, <i>Smart Social City</i> .
Mila Gascó	Investigadora Senior del Instituto de Gobernanza Pública, ESADE Business School
Raúl González	Responsable productos <i>Smart Cities</i> , Cellnex Telecom.
Jesús Hernández-Galán	Director de Accesibilidad Universal e Innovación, Fundación ONCE.
Xavier Izquierdo Vilavella	Asesor en Gestión Urbana y Ciudades Inteligentes Sii Concatel.

Especialista	Cargo e organização
Ellis J. Juan	Emerging and Sustainable <i>Cities</i> Initiative General Coordinator, Inter-American Development Bank.
Íñigo Jodra Uriarte	Director del Centro de Competencia de Ciudades, Ferrovial Servicios.
Ilkka Lakaniemi	Vice President, Digitalization & Renewal and Senior Advisor, Internet Economy, Finland Chamber of Commerce and Aalto University Business School.
Manuel Martínez Téllez	Director de Zona Servicios Urbanos, Urbaser.
Nuno Maximiano	Equipo comercial de <i>Smart Cities</i> para España/Portugal, IBM.
Luis Muñoz	Catedrático de Sistemas de Información y Tecnología, Universidad Cantabria.
Manuel Parga	CFO y Director de Desarrollo de Negocio, <i>Smart Social City</i> .
Kristtian Rada	Program Leader for <i>Cities</i> and Government in LAC, International Finance Corporation.
Fernando Rayón	Director de Innovación de Negocio, Agbar.
Fernando Rubio Ballesteros	Concejal del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid y Jefe de Gabinete de la Delegada del Gobierno en Castilla y León.
Enrique Sánchez Nuevo	Experto independiente.
José Ignacio Sánchez Valdenebro	Director Adjunto de Administración Electrónica, Red.es.
María Serrano Basterra	Directora Field Marketing Zona Ibérica, Schneider Electric.
Igor Soto Guerricaechevarría	End User Marketing Public Lighting, Philips.
Hubert Tardieu	CEO Advisor and Co-Chairman of the Scientific Community, ATOS.
José Antonio Teixeira Vitienes	Director General de Innovación, Ayuntamiento de Santander.
Pablo José Vázquez Muñoz	Director de Planificación y Administración Electrónica, Ayuntamiento de La Coruña.
Carlos Ventura Quilón	Jefe Departamento de Telecomunicaciones y <i>smart city</i> , Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid.

O CEAPG/FGV manifesta especial agradecimento ao Grupo Telefónica, pelo desafio proposto e pelo suporte ao desenvolvimento do trabalho. Quer ainda agradecer a todos os colaboradores e pesquisadores envolvidos no projeto os quais contribuíram com sua experiência, visão e dedicação para a conclusão deste trabalho. E à equipe do Centro de Inovação do Setor Público de PwC e IE Business School, em Madri, Espanha, com quem foi um prazer trabalhar.

SMART CITIES: TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DE CIDADES



CEAPG
Centro de Estudos
em Administração
Pública e Governo



CEAPG
Centro de Estudos
em Administração
Pública e Governo