

Caminho para as Smart Cities

Da Gestão Tradicional para a Cidade Inteligente

Maurício Bouskela | Márcia Casseb | Silvia Bassi | Cristina De Luca | Marcelo Facchina





Caminho para as Smart Cities: Da Gestão Tradicional para a Cidade Inteligente

Mauricio Bouskela
Márcia Casseb
Sílvia Bassi
Cristina De Luca
Marcelo Facchina



Catálogo na fonte fornecida pela Biblioteca Felipe Herrera do Banco Interamericano de Desenvolvimento

Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente / Maurício Bouskela, Márcia Casseb, Silvia Bassi, Cristina De Luca y Marcelo Facchina.

p. cm. – (Monografia do BID ; 454)

Inclui referências bibliográficas.

1. Sustainable urban development. 2. City planning-Environmental aspects. 3. City planning-Technological innovations. 4. Urban policy. I. Bouskela, Maurício. II. Casseb, Márcia. III. Bassi, Silvia. IV. De Luca, Cristina. V. Facchina, Marcelo. VI. Banco Interamericano de Desenvolvimento. Divisão de Habitação e Desenvolvimento Urbano. VI. Série.

Código da publicação: IDB-MG-454

Códigos JEL: L86, L96 J18, L30, L32, L86, L88, L96, M15, O14, O18, O19, O21, O30, O31, O32, O33, O38, Q55, R00, R51, R58

Palavras-chave: *smart cities*, cidades inteligentes, política urbana, gestão urbana, sustentabilidade ambiental, sustentabilidade fiscal, sustentabilidade urbana, cidades emergentes, gestão inteligente, cidadão, casos.

Copyright © (2016) Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

Esta obra se encontra sujeita a uma licença Creative Commons IGO 3.0 Reconhecimento-NãoComercial-SemObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>) e pode ser reproduzida para qualquer uso não-comercial outorgando em reconhecimento ao BID. Não se permitem obras derivadas.

Qualquer disputa relacionada com o uso das obras do BID que não se possa resolver amistosamente se submeterá à arbitragem de conformidade com as regras da CNUDMI (UNCITRAL). O uso do nome do BID para qualquer fim distinto ao reconhecimento respectivo e ao uso do logotipo do BID, não está autorizado por esta licença CC-IGO e necessitam de um acordo de licença adicional.

Note que o link URL inclui termos e condições adicionais a esta licença.

As opiniões expressas nesta publicação são dos autores e não necessariamente refletem o ponto do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva e nem dos países que representa.



Coordenação: Maurício Bouskela e Márcia Casseb

Autores: Maurício Bouskela, Márcia Casseb, Silvia Bassi, Cristina De Luca e Marcelo Facchina

Revisão português: Janaína Goulart

Edição: Silvia Bassi e Cristina De Luca

Diagramação: Ricardo Alves de Souza, Katia Miller e Ramón Zamora.

Foto da capa: Gonzalo Baeza, CC BY 2.0, imagem editada

Esta Monografia faz parte dos produtos de conhecimento gerados pelo Programa de Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES), sob a supervisão do Sr. Ellis Juan (Chefe da Divisão de Habitação e Desenvolvimento Urbano, do Sr. Horácio Terraza (Coordenador Geral, CES) e do Sr. Gilberto Chona (Coordenador Regional, CES).







Implantação requer liderança e visão



Ellis J. Juan
Chefe da Divisão
de Habitação e
Desenvolvimento Urbano
Banco Interamericano de
Desenvolvimento

As cidades da América Latina e do Caribe (ALC) são protagonistas de um dos processos mais significativos de crescimento demográfico já vividos no planeta, com grandes implicações para a sustentabilidade, a qualidade de vida e a competitividade da região. Enfrentar esses desafios pressupõe uma evolução no campo da governança e da tomada de decisões, bem como o uso cada vez mais eficiente dos recursos das nossas cidades, com vistas a uma gestão inteligente.

Como resultado do seu uso cada vez mais amplo na ALC, a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tornou-se uma aliada crucial dessa gestão inteligente. No entanto, o uso dessa tecnologia deve ser entendido como um meio e não como um fim em si. Nas palavras de Enrique V. Iglesias, ex-presidente do Banco Interamericano de Desenvolvimento (1988-2005), “não basta ter Cidades Inteligentes; cidadãos inteligentes também são necessários”.

As pessoas têm um papel muito importante enquanto beneficiários e participantes das transformações a partir do uso ativo de dispositivos e aplicativos móveis que facilitam cada vez mais o monitoramento e a colaboração com as políticas de seus governantes. Nesse sentido, para o BID, a noção de Cidade Inteligente é muito mais ampla, e se refere àquelas cidades que colocam o ser humano no centro do planejamento e desenvolvimento, estabelecendo assim uma visão de longo prazo.

Essa visão é parte do modelo integral de desenvolvimento que promovemos na região a partir da Iniciativa Cidades Inteligentes e Sustentáveis (ICES). Na ICES, acreditamos que a implantação de uma Cidade Inteligente é uma tarefa complexa que requer grande liderança e visão, e traz múltiplos benefícios para os governantes e a população, estimulando a cooperação público-privada e promovendo a competitividade local. No momento, mais de 10 cidades da Rede de Cidades Sustentáveis do BID já dispõem de estudos de viabilidade em temas de gestão inteligente.

Este guia pretende ser um aporte valioso para a literatura mundial sobre gestão urbana inteligente, e busca compartilhar boas práticas de como as cidades podem migrar satisfatoriamente de uma gestão tradicional para uma gestão inteligente. Esperamos que esta ferramenta seja de grande utilidade para os nossos prefeitos, gestores, consultores, empresários, planejadores e suas equipes; e que sirva de veículo para a articulação de um diálogo de longo prazo entre o BID e suas cidades.

Novas maneiras de gerir as cidades

Mais de 80% da população brasileira vive em cidades, e como nos demais países da região, a tendência é que esta porcentagem siga aumentando. Com essa perspectiva, a complexidade da gestão do desenvolvimento urbano sustentável também leva à busca por soluções que promovam melhor qualidade de vida aos cidadãos se mostra um imperativo.

Estes desafios são também uma oportunidade de buscar novas maneiras de pensar as cidades e como podemos criar melhores condições de convivência para nossa geração e as futuras. Está em nossas mãos – cidadãos, sociedade civil, setor privado, gestores públicos e governantes – definir o modelo de cidade que queremos. A cidade participativa é consequentemente mais pulsante, e só a partir daí é possível construir a inteligência abordada neste guia, que é por natureza coletiva, colaborativa e entusiasta.

As Cidades Inteligentes favorecem o desenvolvimento integrado e sustentável, tornando-se mais inovadoras, competitivas, atrativas e resilientes. Cuidam de seus desafios sob um enfoque multissetorial, analisam variáveis distintas para um mesmo problema, e recorrem às novas tecnologias para implantar e dar escala às ideias.

No Brasil, a Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES) tem ajudado as cidades de Goiânia, João Pessoa, Vitória, Florianópolis, Palmas e Três Lagoas nestes esforços, seja criando ambientes colaborativos para a resolução de problemas, avaliando o nível do uso de tecnologias na gestão municipal, construindo plataformas de interação entre governos e cidadãos para apoiar a tomada de decisão.

Para que estas iniciativas aconteçam é necessário um trabalho conjunto, pontos de vistas distintos alinhados e parcerias estratégicas bem estruturadas, o que é mais uma característica das Cidades Inteligentes. Além da atenção ao uso das tecnologias, estas urbes estão avançando em temas como decisões transparentes na gestão fiscal, competitividade econômica, segurança cidadã, mobilidade, redução da vulnerabilidade climática, e respostas mais ágeis em situações de emergência, algumas das variáveis para um planejamento urbano sustentável de longo prazo.

Somando algumas destas experiências, do Brasil e do exterior, esperamos que os casos apresentados neste guia possam servir como banco de ideias a todos aqueles que vivem e pensam a urbanidade.



DIVULGAÇÃO / BID

Hugo Flórez Timorán
Representante do BID
no Brasil



10 *sumário executivo*
EM BUSCA DA CIDADE INTELIGENTE



20 *capítulo 1*
OS GRANDES DESAFIOS URBANOS



30 *capítulo 2*
O QUE É, AFINAL, UMA *SMART CITY*?

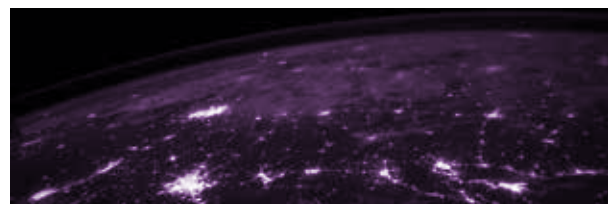


capítulo 3
40 A JORNADA PARA A
CIDADE INTELIGENTE



capítulo 4
50 A ARQUITETURA DA *SMART CITY*

capítulo 5
CIDADES QUE FAZEM 68



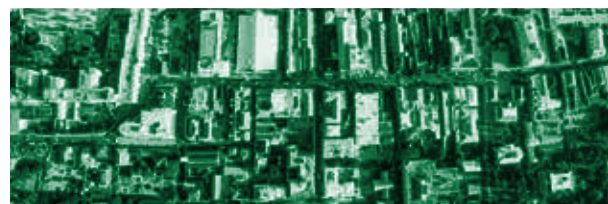
capítulo 6
O MAPA DO CAMINHO 110



capítulo 7
COMO O BID PODE AJUDAR? 126



capítulo 8
CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS 136



BIBLIOGRAFIA 142





Hong Kong, China



Smart Cities

sumário
executivo



Em busca da Cidade Inteligente

Em 2050,
70%

da população global
(mais de seis bilhões
de pessoas) viverão
em cidades,
segundo a ONU

Vivemos na convergência de dois fenômenos importantes na história da humanidade: a aceleração da urbanização global e a revolução digital. Um estudo da Organização das Nações Unidas (ONU) aponta que, pela primeira vez na história, mais da metade da população no planeta (54,6% ou 3,6 bilhões de pessoas) vive em cidades. Esse estudo aponta que, em 2050, 70% da população global (mais de seis bilhões) viverão em cidades – 64,1% das pessoas nos países em desenvolvimento e 85,9% dos habitantes dos países desenvolvidos estarão morando em áreas urbanas.



Depois da América do Norte, que já possui 82% de sua população vivendo em áreas urbanas, a região formada pela América Latina e Caribe (ALC) é a segunda no mundo com maior contingente populacional – 80% de seus habitantes – vivendo em áreas urbanas.¹ Esse fenômeno de urbanização se acelerou na segunda metade do século XX, já que em 1950 apenas 42% da população da região viviam em cidades.

Planejar, gerenciar e governar cidades de forma sustentável, maximizando as oportunidades econômicas e minimizando os danos ambientais são grandes desafios que praticamente todos os países vão enfrentar neste novo século. Os recursos públicos precisam ter melhor utilização e os ativos naturais precisam ser explorados de forma consciente e responsável.

Todos os aglomerados urbanos apresentam desafios a serem enfrentados. As grandes cidades e as áreas metropolitanas, por sua vez, são vistas cada vez mais como sistemas complexos com conexões entre seus diferentes ambientes e indivíduos. Por isso cresce a importância do planejamento urbano e do desenvolvimento de mecanismos de decisão dinâmicos, que levem em conta o crescimento e a inclusão de processos de participação cidadã.

Para gerenciar e melhorar as cidades é preciso conhecer o que ocorre nelas, em suas diferentes regiões, e isso só é possível com mudanças nas estruturas de governo e nos processos de comunicação e participação dos diferentes atores que atuam em sua gestão.

¹ United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352).





Por isso, transformar “cidades tradicionais” em *Smart Cities*, ou Cidades Inteligentes, é uma demanda cada vez mais importante e também uma oportunidade para governos e cidadãos da América Latina e Caribe (ALC). Com o surgimento da tecnologia digital, da internet e das tecnologias móveis, essa transformação se torna mais viável a cada dia.

Uma Cidade Inteligente e sustentável é uma cidade inovadora que utiliza as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e outros meios para melhorar a qualidade de vida, a eficiência das operações e serviços urbanos e sua competitividade, enquanto garante o atendimento das necessidades das gerações atuais e futuras com relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais.² Além disso, ela é atrativa para os cidadãos, empreendedores e trabalhadores, e gera um espaço mais seguro, com melhores serviços e com um ambiente de inovação que estimula soluções criativas, gerando empregos e reduzindo as desigualdades. Com isso, ela promove um ciclo virtuoso que produz não apenas bem-estar econômico e social, mas também garante um uso sustentável de seus recursos de maneira a garantir a qualidade de vida no longo prazo.

As *Smart Cities* usam conectividade, sensores distribuídos pelo ambiente e sistemas computadorizados de gestão inteligente para solucionar problemas imediatos, organizar cenários urbanos complexos, e criar respostas inovadoras e alinhadas às necessidades de seus cidadãos. Para garantir essa gestão eficiente e sustentável, as tecnologias das *Smart Cities* integram e analisam uma quantidade gigantesca de dados gerados, capturados de diversas fontes, para antecipar, mitigar e até prevenir crises. Esses mecanismos permitem fornecer, de forma proativa, serviços, alertas e informações aos cidadãos.

No entanto, ainda que importante, a tecnologia é apenas uma ferramenta que deve se aliar ao processo de planejamento e de gestão. O uso das TICs deve gerar mudanças nos processos, retroalimentar o planejamento, modificar dinâmicas nas prestações de serviços públicos, transformar problemas em soluções criativas, agregar valor à infraestrutura instalada, e gerar melhoria em indicadores de desempenho. Ou seja, o processo de fazer uma cidade mais inteligente traz resultados efetivos e mensuráveis, que podem ser acompanhados pelos moradores e por quem visita a cidade. Contudo, cidades tornam-se inteligentes apenas quando conseguem tratar de seus

Em 2050,
64,1%
dos habitantes
dos países em
desenvolvimento
viverão em
áreas urbanas

²International Telecommunication Union (Focus Groups on Smart Sustainable Cities, 2014)

complexos desafios de maneira integral. Nesse sentido, devem ir além da tecnologia, e se valer dos ativos e informações em nível local para elaborar uma estratégia de desenvolvimento que contemple aspectos ambientais, urbanos, sociais e econômicos. Como combinar essa variedade de elementos em um plano ao mesmo tempo sólido, integrado e abrangente?

A Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES)³ é um programa do BID que foi iniciado em 2011 e se concentra em apoiar cidades médias da América Latina e Caribe a enfrentar os seus desafios de sustentabilidade a curto, médio e longo prazos. A ICES atua em cidades com população entre 100 mil e 2 milhões de habitantes e que têm experimentado um crescimento econômico e demográfico acima da média de seus países. A metodologia se baseia em três dimensões de sustentabilidade – ambiental, urbana e fiscal/governança – e busca oferecer uma estratégia integrada e abrangente de desenvolvimento.

Ampliar o uso de tecnologias para melhorar a gestão das cidades e a provisão de serviços é um eixo de trabalho relevante no âmbito da ICES. A construção de Cidades Inteligentes deve fazer parte de um desenvolvimento mais amplo e é muito importante para superar os desafios urbanos da região. Ao longo da aplicação da metodologia ICES em mais de 60 cidades



Nassau, Bahamas

³ <http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles/dando-respuesta-a-los-desafios-de-desarrollo-urbano-de-las-ciudades-emergentes.6690.html>



Planejar, gerenciar e governar cidades de forma sustentável, maximizando oportunidades econômicas e minimizando danos ambientais são desafios que praticamente todos os países enfrentarão neste século

da região, observou-se frequentemente uma falta de entendimento e conhecimento no setor público sobre como combinar tecnologia e gestão para melhorar a vida das pessoas.

Este documento pretende auxiliar nessa compreensão ao apresentar conceitos, exemplos e orientações para transformar modelos de gestão de cidade “tradicionais” em modelos de gestão “inteligente”. Ao oferecer ideias a respeito dos requisitos de infraestrutura, dos impactos do uso de tecnologias na provisão de serviços públicos e dos benefícios trazidos por uma gestão coordenada da cidade, espera-se gerar mais conhecimento estruturado para as cidades e facilitar a incorporação de intervenções de Cidades Inteligentes na região.

O conceito de *Smart City* parte da perspectiva de que a tecnologia é fator indispensável para que as cidades acompanhem o ritmo de transformação da sociedade e atendam às expectativas e necessidades da população. Além disso, esse conceito tem se mostrado fundamental no processo de tornar os centros urbanos mais eficientes e de oferecer boa qualidade de vida e gestão dos recursos por meio de processos cada vez mais participativos. No entanto, pensar em Cidades Inteligentes sem levar em conta o aspecto urbano, social e ambiental dos centros urbanos leva à perda do fim último do desenvolvimento das cidades: melhorar a qualidade de vida das pessoas. Portanto, uma cidade, para ser considerada inteligente deve necessariamente incorporar aspectos relativos à melhoria da governança, do planejamento, da infraestrutura e de como isso se reflete no capital humano e social. Apenas quando tomam esses elementos de forma conjunta, cidades se tornam efetivamente inteligentes e conseguem promover desenvolvimento sustentável e integrado que fazem parte do ciclo virtuoso mencionado anteriormente.

Uma Cidade Inteligente é aquela que coloca as pessoas no centro do desenvolvimento, incorpora tecnologias da informação e comunicação na gestão urbana e utiliza esses elementos como ferramentas que estimulam a formação de um governo eficiente, que engloba o planejamento colaborativo e a participação cidadã. *Smart Cities* favorecem o desenvolvimento integrado e sustentável tornando-se mais inovadoras, competitivas, atrativas e resilientes, melhorando vidas.



JAY MANTER

A transformação e modernização da gestão da cidade gera uma série de resultados concretos e positivos, com ganhos de eficiência por meio da integração de diferentes áreas de atuação (mobilidade, tráfego, segurança, vigilância, água, energia, gestão de riscos, etc.). Atuando de forma colaborativa, os gestores compartilham informações de qualidade para a prestação de melhores serviços para a população. Em síntese uma Cidade Inteligente:

- Gera integração que abastece a administração pública com as informações necessárias e transparentes para uma melhor tomada de decisão e gerenciamento orçamentário;
- Permite melhor atendimento de usuários de serviços e melhora a imagem dos órgãos públicos, elevando, assim, o grau de satisfação dos habitantes;
- Otimiza a alocação de recursos e ajuda a reduzir gastos desnecessários;
- Gera procedimentos comuns que aumentam a eficiência do governo;
- Produz indicadores de desempenho que auxiliam na medição, comparação e melhoria das políticas públicas;

Los Angeles, Estados Unidos



Em resumo, a proposta deste Guia é apresentar de forma prática e abrangente os conceitos básicos e os princípios das *Smart Cities*, bem como os elementos necessários para sua composição

- Permite maior envolvimento da sociedade civil organizada e dos cidadãos na administração por meio do uso de ferramentas tecnológicas que ajudam a monitorar os serviços públicos, apontando problemas, informando e interagindo com a administração municipal para resolver problemas.

A proposta deste Guia é apresentar de forma prática e abrangente os conceitos básicos e os princípios das *Smart Cities*, bem como os elementos necessários para sua composição, como o uso de tecnologias e processos, os mecanismos que buscam maior eficiência dos governos, a ampliação da produtividade das empresas e o incentivo ao ambiente de inovação, levando em conta as especificidades do cenário da América Latina e Caribe. Nele, mostramos como cidades de diferentes partes do mundo usam tecnologias inteligentes para melhorar suas operações e a oferta de serviços aos cidadãos, tornam-se inspiração para nossa região.

O Guia está dividido em quatro blocos. No **primeiro bloco** (capítulos 1 e 2) são abordados os grandes desafios na gestão atual dos centros urbanos e detalhamos o que é uma Cidade Inteligente, seus benefícios para os cidadãos e gestores, além dos impactos do uso da tecnologia na qualidade de vida de seus habitantes.

O **segundo bloco** (capítulos 3 e 4) apresenta a arquitetura da Cidade Inteligente do ponto de vista das principais tecnologias que a compõem, e oferece uma lista das aplicações potenciais para a tecnologia. No **terceiro bloco** (capítulo 5), apresentamos cidades que já iniciaram a transição da gestão tradicional para um cenário de Cidade Inteligente. Você encontrará exemplos práticos de projetos em diferentes setores e aplicações.

Finalmente, o **quarto bloco** (capítulos 6, 7 e 8), apresenta a sugestão de uma rota para migrar de um modelo de cidade tradicional para uma *Smart City* e um checklist de itens a considerar, levando em conta a importância da colaboração, da integração e das sinergias entre áreas. Além disso, o papel do BID nesse contexto também é abordado.

O conjunto deste Guia tem o objetivo de oferecer uma base de discussão sobre o cenário das *Smart Cities*. Ao apresentar exemplos práticos e casos de sucesso que refletem a realidade de muitas cidades ao redor do planeta, esperamos que ele possa funcionar como inspiração e referência para prefeitos, gestores, consultores, empresários, planejadores e suas equipes, e que possa servir como ponto de partida para discutir seus planos de ação futuros.

EM SÍNTESE, UMA SMART CITY



Gera integração que abastece a administração pública com informações necessárias e transparentes



Gera procedimentos comuns que aumentam a eficiência do governo



Otimiza a alocação de recursos



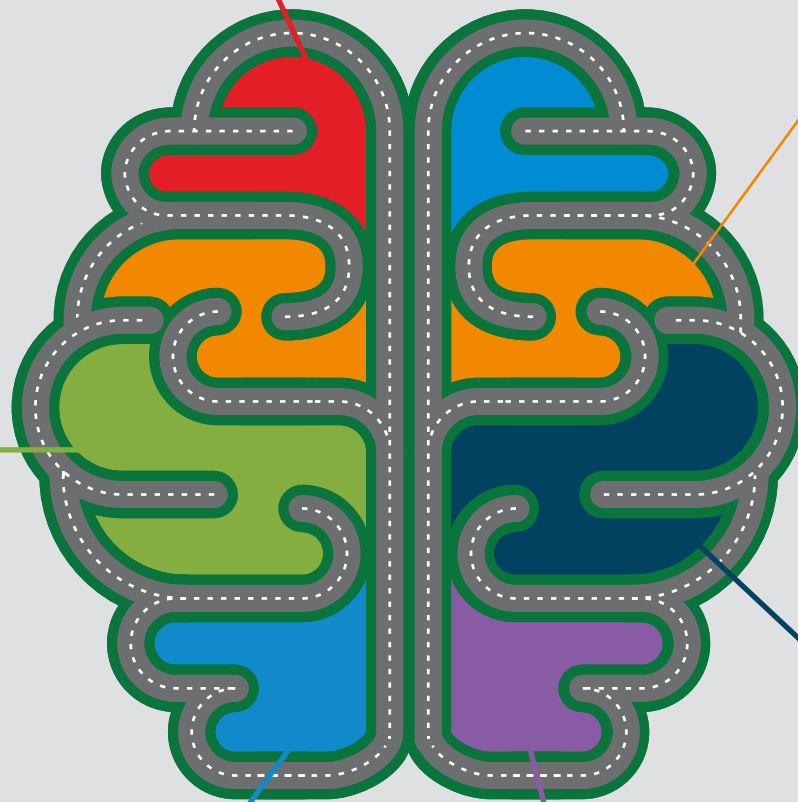
Permite maior envolvimento da sociedade civil na administração



Tem elevado grau de satisfação dos habitantes



Produz indicadores de desempenho que auxiliam na medição, comparação e melhoria das políticas públicas





Tegucigalpa, Honduras



Smart Cities



capítulo **1**



Em 2050, **90%**
da população da ALC
estará concentrada em
áreas urbanas

Zaragoza, Espanha

Os grandes desafios urbanos

A alta concentração urbana traz para as cidades e para os países uma série de desafios para atender às necessidades das populações em crescimento, a começar com itens básicos como infraestrutura, saneamento, transporte, energia, moradia, segurança, empregos, saúde e educação, e passando por outros pontos também fundamentais como comunicação e lazer. Manter a cidade funcionando de maneira sustentável e integrada é certamente um dos grandes desafios do século XXI.

A estrutura urbana altamente complexa, antes creditada apenas às megacidades, muda com a nova demografia, na medida em que as megacidades têm uma taxa de crescimento populacional mais lenta que os centros urbanos relativamente menores. Isso ocorre especialmente nos países em desenvolvimento, onde as cidades médias crescem rapidamente, ganhando mais habitantes. A região da ALC é a segunda mais urbanizada do planeta, tendo ampliado sua concentração populacional nas cidades de 42% em 1950 para 80% em 2014, devendo chegar próximo de 90% em 2050.⁴ As cidades da região respondem por 70% do Produto Interno Bruto (PIB). No mundo, as cidades ocupam somente 2% do espaço, mas consomem de 60% a 80% da energia e geram 75% da emissão de carbono. Na região, as cidades médias já concentram 188,8 milhões de pessoas, ou 36% da população.

O crescimento acelerado que se observa nas cidades médias pode afetar a sustentabilidade e a qualidade de vida dos seus habitantes, repetindo a dinâmica de crescimento com baixa qualidade urbana e ambiental ocorrida com as megacidades da região. A rápida urbanização, que ocorreu na região de forma desordenada a partir da década de 70, continua exercendo pressão sobre temas importantes como a mobilidade urbana, a oferta de água potável, soluções adequadas para o saneamento básico, poluição do ar,

A urbanização rápida e desordenada dos países da ALC exerce pressão sobre temas importantes como mobilidade urbana, saneamento básico, oferta de água potável, poluição do ar, resposta a desastres, segurança, saúde e educação

⁴ United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014), World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352).



O objetivo da ICES é auxiliar os governos da ALC a enfrentar os desafios de gestão pública, sem abrir mão da sustentabilidade urbana, fiscal e ambiental

resposta a desastres, e também sobre a oferta de serviços de educação, saúde e segurança pública.

Atualmente, as cidades da região continuam a apresentar problemas no atendimento de serviços à população. Isso está diretamente relacionado à sua capacidade fiscal. A baixa arrecadação e os gastos elevados no nível local resultam na redução dos orçamentos para investimentos e na alta dependência de repasses de outras esferas governamentais. Esse descompasso entre a demanda e a capacidade de resposta dos governos gera a recorrência dos problemas mencionados nos centros urbanos da região, agravados por problemas estruturais e processuais grandes da administração pública, muitas vezes dividida em silos com baixa interação entre setores e com uso de sistemas obsoletos e sem a devida integração.

A **Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES)** do BID nasceu da necessidade de fazer frente a esses desafios, encontrados em grande parte das cidades da ALC em uma visão intersetorial. A **ICES** busca apoiar os governos locais de cidades emergentes – isto é, aquelas entre 100 mil e dois milhões de habitantes com crescimento econômico e populacional acima da média em seus países – a enfrentar os grandes desafios das cidades a partir da reflexão sobre diferentes temas agrupados em três dimensões:

Sustentabilidade ambiental e mudança climática: abrange as questões ligadas ao uso do espaço físico e seus impactos no meio-ambiente, bem como a capacidade das cidades de antecipar e reagir rapidamente a desastres naturais. A alta concentração populacional tem impacto direto nos índices de poluição do ar e da água, por exemplo, bem como na geração e disposição dos resíduos sólidos e no consumo de energia e estes, por sua vez, impactam o meio-ambiente e o clima.

Sustentabilidade urbana: está associado diretamente às questões da ocupação das cidades e da habilidade do governo municipal de otimizar essa ocupação e distribuir igualmente os serviços urbanos. Nesse contexto entram oferta de moradias; segurança; transporte e mobilidade; redes de conectividade de banda larga; educação; saúde; energia; empregabilidade; e eficiência econômica.

UM MUNDO URBANIZADO

Legenda

Rural

Urbano



País ou continente

População urbana (%)

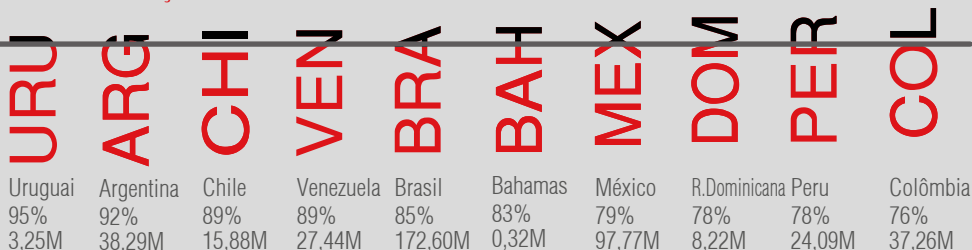
População urbana (milhões de pessoas)

América Latina e Caribe

Mais de 75% de urbanização

Rural

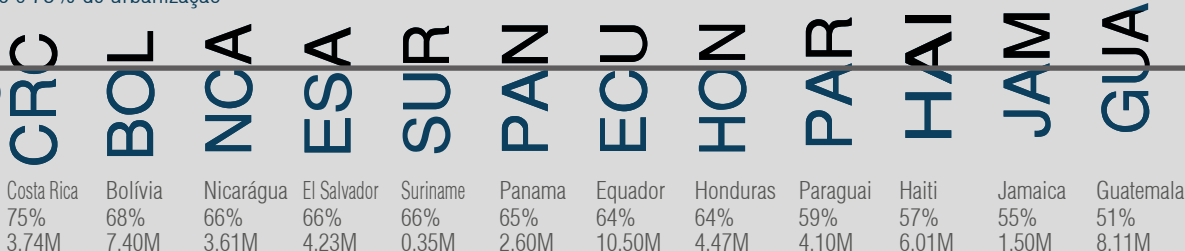
Urbano



Entre 50 e 75% de urbanização

Rural

Urbano



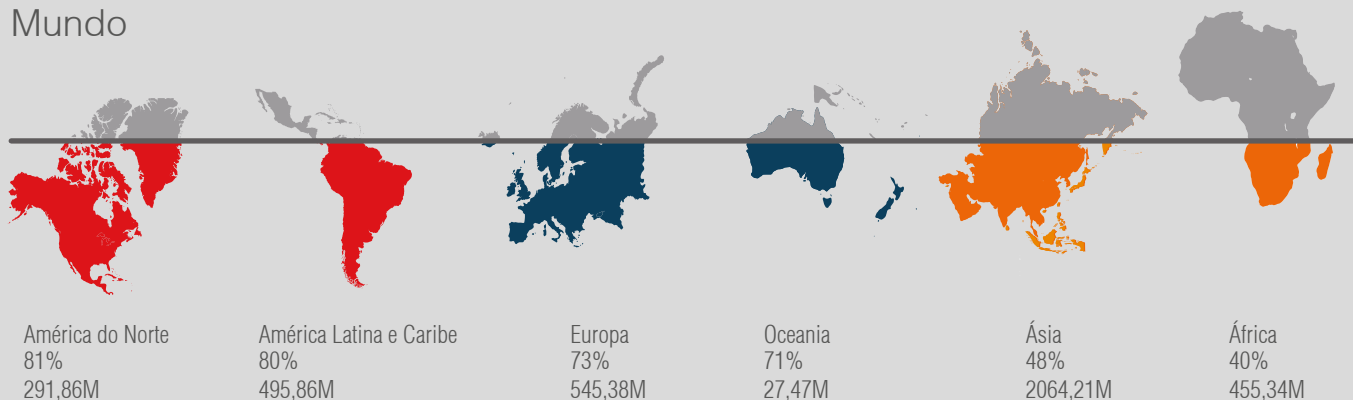
Menos de 50% de urbanização

Rural

Urbano



Mundo





Sustentabilidade fiscal e governança: nesse caso, as questões ligadas à gestão pública e sua habilidade de comunicar-se com a população; a existência de mecanismos de informação transparente da administração, das finanças e da dívida pública; a capacidade de coletar junto à população os dados necessários para agir de acordo com a real necessidade das cidades, gerando um mecanismo de gestão participativa; e a criação de instrumentos que permitam eficiência na gestão urbana.

Com uma metodologia dividida em cinco fases – Fase 1: Diagnóstico; Fase 2: Priorização; Fase 3: Elaboração do Plano de Ação; Fase 4: Pré-investimento; Fase 5: Monitoramento das ações – ela identifica os principais desafios de sustentabilidade de cidades médias e emergentes por meio de uma análise de indicadores, prioriza os temas mais críticos aplicando filtros, e propõe uma série de ações compiladas em um Plano de Ação, que contempla um Plano de investimentos de

FASES DE UMA CIDADE NO PROGRAMA CES

NÚCLEO DA METODOLOGIA
Desenvolvimento do Plano de Ação | 1 ano



curto, médio e longo prazo, traçando uma rota para a sustentabilidade.

Um aspecto comum à boa parte das gestões municipais é o fato de funcionarem por departamentos que, muito frequentemente, comportam-se como ilhas dentro da estrutura administrativa. Essa divisão de tarefas gera ineficiências, tem pouco teor colaborativo, duplica recursos e esforços, aumenta os custos, reduz a produtividade, compromete o bom fluxo de informação e, mais importante, dificulta o trabalho dos governos em oferecer serviços satisfatórios e com adequada qualidade de vida à população. Essas dificuldades não são exclusividade de uma ou outra área do governo. Ao contrário, perpassam toda a administração.

O entendimento dos dados gerados pelo ambiente urbano e pela população, coletados por sensores, dispositivos digitais e centrais de comunicação, permite corrigir inúmeros problemas que afetam a vida diária dos ci-

PRÉ-INVESTIMENTO E MONITORAMENTO

execução do Plano de Ação | 3 anos





dados e prejudicam a eficiência e a resiliência das cidades em temas como tempo gasto para ir ao trabalho, sistemas de segurança pública, monitoramento de ruas, casas e edifícios, gestão do consumo de energia e água, acesso a serviços públicos, até alertas sobre qualidade do ar e preparação para situações de emergências. Além disso, a análise dos dados coletados permite às cidades aprimorar uma série de aspectos relativos à qualidade da gestão local, na medida em que fornece informações de qualidade e periódicas, auxiliando no monitoramento das ações em curso e gerando instrumentos para retroalimentar um planejamento mais integrado no futuro.

A tecnologia, quando pensada sob o pano de fundo dos desafios urbanos que enfrentamos hoje e certamente enfrentaremos no futuro



próximo, é uma forte aliada para a promoção da sustentabilidade das cidades. Neste sentido, o processo de transformação de modelos de gestão tradicional de cidades para modelos inteligentes é central para alcançar a sustentabilidade dos centros urbanos no médio e longo prazo. Contudo, ainda que recente, o termo *Smart City* já é objeto de uma grande variedade de definições, que nem sempre estão alinhadas ao desenvolvimento equilibrado e justo dos centros urbanos. Por essa razão, este Guia busca esclarecer o que entende por Cidades Inteligentes e como elas podem ajudar na superação dos desafios que mencionamos. O próximo capítulo busca definir, de forma clara e objetiva, o que entendemos por *Smart City* e quais são seus componentes.

Florianópolis, Brasil



Cidade do Panamá, Panamá



Smart Cities



capítulo **2**

Uma Cidade Inteligente é aquela que coloca as pessoas no centro do desenvolvimento, incorpora tecnologias da informação e comunicação na gestão urbana e utiliza esses elementos como ferramentas que estimulam a formação de um governo eficiente, que engloba o planejamento colaborativo e a participação cidadã. Smart Cities favorecem o desenvolvimento integrado e sustentável tornando-se mais inovadoras, competitivas, atrativas e resilientes, melhorando vidas.

O que é, afinal, uma *Smart City*?

“Uma *Smart City* é um lugar onde a tecnologia se torna viva”. A frase de Peter Sany, CEO do TM Forum⁵ é um bom ponto de partida para entender a abrangência do termo *Smart City*, ou Cidade Inteligente. As *Smart Cities* não usam apenas tecnologia para informatizar suas atividades ou departamentos. Em uma *Smart City*, a tecnologia conecta cidadãos e empresas à cidade e entre si, eliminando as ilhas de informação e reduzindo impactos negativos com a distribuição inteligente dos recursos.

Uma Cidade Inteligente e sustentável é uma cidade inovadora que utiliza as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e outros meios para melhorar a tomada de decisão, a eficiência das operações, dos serviços urbanos e de sua competitividade, enquanto garante o atendimento das necessidades das gerações atuais e futuras com relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais⁶. Ela é atrativa para os cidadãos, empreendedores e trabalhadores, e gera um espaço mais seguro, com melhores serviços e com um ambiente de inovação que estimula soluções criativas, gerando empregos e reduzindo as desigualdades. Com isso, ela promove um ciclo virtuoso que produz não apenas bem-estar econômico e social, mas também garante um uso sustentável de seus recursos e mais qualidade de vida no longo prazo.

Um projeto completo de *Smart City* deve levar em conta os aspectos humanos, sociais e ambientais dos centros urbanos com a finalidade de melhorar a vida das pessoas. Portanto, o conceito de Cidades Inteligentes precisa incorporar aspectos relativos à governança, à infraestrutura e ao capital humano e social. Apenas quando tomam esses elementos de forma conjunta, cidades se tornam efetivamente inteligentes e conseguem promover desenvolvimento sustentável e integrado.

Nas Cidades Inteligentes os cidadãos se beneficiam de serviços públicos melhores e são atores participativos da gestão pública

⁵⁾ Entrevista concedida ao portal TMForumInform no evento *Smart City InFocus* (11 a 13/09/2015, Yinchuan, China) <http://inform.tmforum.org/features-and-analysis/featured/2015/10/peter-sany-smart-cities-are-where-technology-comes-alive/>

⁶⁾ International Telecommunication Union (Focus Groups on Smart Sustainable Cities, 2014)



O uso de aplicativos móveis permite ampliar a participação dos cidadãos, facilitando a adoção de práticas de gestão participativa



CLUBE TREKING SANTA MARIA-RS / CC BY 2.0

As *Smart Cities* não devem ser vistas como projetos para um futuro distante. Elas estão aqui hoje, ligadas aos atores da cidade, públicos e privados, que fazem uso de tecnologias que incluem redes de conectividade de banda larga de alta velocidade fixas e móveis, coleta de dados por meio de uma malha ampla de sensores inteligentes, programas para análise de dados, aplicações móveis, mídias sociais e portais web, entre outras ferramentas.

Soma-se a esse conjunto de recursos o fenômeno da internet móvel, com a adoção maciça global dos *smartphones* e conexões de banda larga móvel, que cria um contingente de cidadãos conectados e leva a gestão participativa a um novo patamar. Além de facilitar a distribuição de alertas, serviços móveis e informações para os habitantes, o uso de aplicativos nos *smartphones* permite ampliar a participação dos cidadãos, que podem enviar dados e informação para os centros de gestão e controle da cidade. O estudo *Mobility Report 2015*⁷ projeta que em cinco anos 70% dos habitantes globais terão um *smartphone* e serão responsáveis por produzir 80% de todos os dados móveis do mundo.

A América Latina é o quarto maior mercado mundial de telefonia móvel, segundo dados da GSMA Latin America⁸. A taxa de crescimento do uso da internet móvel na região é uma das maiores do mundo. Em setembro de 2014, 31% dos aparelhos móveis na AL eram *smartphones* com acesso ativo à internet (216 milhões) e esse número deverá crescer para 605 milhões em 2020 (66% dos aparelhos móveis), sendo que 80% deles fazendo uso de conexões de alta velocidade 3G e 4G. A América Latina terá, então, a

⁷ Ericsson. *Mobility Report 2015*, junho de 2015. <http://www.ericsson.com/mobility-report>

⁸ GSM Association Latin America. Estudo “The Mobile Economy Latin America 2014” (GSMA Intelligence) <http://www.gsmamobileeconomylatinamerica.com/>

segunda maior base instalada de *smartphones* no mundo, segundo o estudo da GSMA, e a penetração da internet móvel estará próxima de 50% da população local, favorecendo ainda mais as práticas de gestão participativa e a oferta de serviços móveis aos cidadãos.

Uma *Smart City* integra suas diferentes áreas usando redes de comunicação de banda larga, computação em nuvem, dispositivos inteligentes

SMART CITIES NO ÂMBITO DA INICIATIVA CIDADES EMERGENTES E SUSTENTÁVEIS

A jornada para a modernização e transparência dos governos exige, fundamentalmente, evoluir do modelo de gestão tradicional para um modelo de gestão inteligente, combinando tecnologias, pessoas e processos de formas inovadoras.

Na gestão inteligente, os processos da administração pública e das finanças (cadastros, impostos e serviços públicos aos cidadãos, entre outros) são digitalizados, e o acesso aos dados é ágil. Os antigos silos desaparecem e os sistemas de governo de missão crítica inter-relacionam-se e trocam informações entre si por meio de canais digitais, permitindo aos gestores e funcionários de diferentes departamentos trabalharem como equipes sob uma visão integrada, colaborativa e sempre atualizada.

E o mais importante, na gestão inteligente os cidadãos se beneficiam de serviços públicos melhores e são atores participativos da gestão pública.

Baseado na nossa experiência com a Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis acreditamos em uma definição de *Smart City* mais ampla e abrangente.

Para nós uma Cidade Inteligente é aquela que coloca as pessoas no centro do desenvolvimento e do planejamento, de acordo com uma visão de longo prazo. Que coloca no centro de planejamento o sistema de transporte público e a democratização do uso dos espaços públicos, impedindo o crescimento da cidade para áreas de risco e vulnerabilidade a desastres naturais. Que prioriza na sua agenda a segurança cidadã, os serviços públicos, resposta a emergências, a disponibilidade dos recursos hídricos para as gerações futuras e a participação dos cidadãos. Que usa a tecnologia como uma ferramenta para traçar visão e objetivos de longo prazo.

A *Smart City* é mais eficiente e proporciona desenvolvimento econômico, melhores serviços e melhor qualidade de vida. É atraente para os cidadãos, empresários e trabalhadores que querem ter sucesso e gera um espaço mais seguro com melhores serviços capaz de gerar o desenvolvimento de soluções criativas, criar empregos e reduzir a desigualdade. Gera, enfim, um ciclo virtuoso que produz bem-estar econômico e social.



Uma *Smart City* integra suas diferentes áreas usando redes de comunicação de banda larga, computação em nuvem, dispositivos inteligentes móveis, programas de análise e sensores

móveis, programas de análise e sensores. Esse conjunto de recursos digitais capta dados gerados por diferentes agentes (pessoas ou dispositivos), processa estes dados gerando informações e permite construir e aplicar esse conhecimento para apoiar a tomada de decisões e oferecer mais qualidade de vida e benefícios aos seus cidadãos.

Desse ponto de vista, a tecnologia digital não é um fim, mas um meio que permite transformar a infraestrutura tradicional da cidade em um ecossistema vivo e sustentável que trabalha em uma via de mão dupla, captando dados e levando benefícios para as pessoas e as empresas que ali vivem e trabalham (*veja quadro “Dados a favor da cidade”, na página 39*).

Exemplos de uso das tecnologias digitais nas cidades incluem os pontos de ônibus inteligentes, que oferecem aos usuários previsões em tempo real da chegada do próximo ônibus, e estacionamentos que identificam a presença de carros por meio de uma combinação de sensores de presença e comunicação sem fio, que possibilita aos condutores saber a disponibilidade de vagas em tempo real.

Sensores distribuídos em vários pontos na cidade fornecem dados em tempo real de fluxo de cidadãos, nível de ruído e outras formas de poluição ambiental, assim como tráfego e condições climáticas. Isso permite que autoridades otimizem as operações da cidade, incluindo melhor gestão ambiental, otimização da mobilidade urbana, sustentabilidade econômica e social.

A iluminação pública conectada à rede de comunicação de dados é altamente eficiente e permite gerenciar dinamicamente o nível de iluminação de acordo com as condições do entorno e com resultados significativos na economia de energia.

Os coletores de resíduos sólidos são conectados por redes sem fio e equipados com sensores que monitoram o volume do resíduo, a umidade, a temperatura e até mesmo o tipo de conteúdo existente. Os dados chegam às secretarias e empresas de limpeza e permitem melhor planejamento das rotas de coleta, atualizando os motoristas dos caminhões em tempo real em relação aos percursos, o que resulta na otimização do custo do serviço de gestão de resíduos.

Na área de segurança as tecnologias disponíveis ajudam a preservar a integridade do agente público e contribuem para melhorar os procedimentos adotados. Na cidade tradicional, há homens na rua, fazendo a ronda. Na Cidade Inteligente, há câmeras de segurança, que além de identificar

CENTRO DE OPERAÇÕES RIO \ RAPHAEL LIMA



ações suspeitas, previnem delitos, poupam tempo e recursos humanos de uma forma significativa. E, associadas a software de análise, são capazes de identificar situações de anormalidade e fazer reconhecimento de imagens.

Além disso, o georreferenciamento de dados e a análise da incidência de crimes em diferentes áreas da cidade permitem não só maior eficiência no trabalho de repressão aos delitos pela polícia, mas também o aumento de um trabalho preventivo por parte do poder público e da sociedade organizada. Com esse tipo de informação é possível, por exemplo, dar maior atenção a jovens moradores de áreas consideradas marginalizadas e com baixa presença governamental, com a formulação de políticas e programas de educação e cultura, na busca de reverter o futuro daqueles que se encontram em situação de vulnerabilidade.

Um dos exemplos mais emblemáticos de uma *Smart City* nesses moldes é a cidade do Rio de Janeiro, com seu Centro de Operações Rio (COR). Nesse centro, a cidade analisa dados coletados por sensores espalhados por toda região urbana, além de visualizar imagens coletadas por mais de 1000 câmeras. O centro, construído em 2010, trabalha 24 horas por dia e reúne 500 funcionários de 30 diferentes departamentos que monitoram transportes, energia, comuni-

No Brasil, um dos exemplos mais emblemáticos de uma *Smart City* nesses moldes é a cidade do Rio de Janeiro, com seu Centro de Operações Rio (COR)



O investimento em um plano inteligente, para tornar cada vez mais eficiente a oferta dos serviços públicos e aumentar a qualidade e intensidade da interação com o cidadão, gera para a administração pública não só retorno financeiro sobre o investimento, mas também boa reputação política

cações, segurança pública, saúde, e associam diferentes dados, em especial de previsão meteorológica, para antecipar problemas e responder a emergências.

As cidades são a base para o desenvolvimento econômico e social das sociedades contemporâneas, mas elas precisam estar mais preparadas para amparar o crescimento acelerado de uma população cada vez mais digital. O investimento em um plano inteligente para tornar cada vez mais eficiente a oferta dos serviços públicos e aumentar a qualidade e intensidade da interação com o cidadão por meio da tecnologia gera para a administração pública não só retorno financeiro sobre o investimento, mas também a boa reputação política, com o envolvimento da população a partir de uma prática de gestão aberta e participativa.

Uma vez claro o que entendemos por *Smart City*, iniciamos a caminhada rumo à sua concretização. O capítulo a seguir dedica-se a mostrar os pré-requisitos necessários à transformação de uma cidade com modelos de gestão tradicionais em Cidades Inteligentes.

UMA SMART CITY TEM QUATRO FOCOS IMPORTANTES:



É sustentável: usa a tecnologia digital para reduzir custos e otimizar o consumo de recursos de modo que sua administração presente não comprometa o uso pelas gerações futuras;



É inclusiva e transparente: tem canais de comunicação diretos com os cidadãos, opera com dados abertos e permite acompanhar suas finanças;



Gera riqueza: oferece infraestrutura adequada para geração de empregos de alta qualidade, inovação, competitividade e crescimento dos negócios;



É feita para os cidadãos: usa a tecnologia digital para melhorar a qualidade de vida das pessoas e dar acesso rápido a serviços públicos mais eficientes.

DADOS A FAVOR DA CIDADE

A coleta, integração e análise de dados para melhorar a operação dos sistemas urbanos e a qualidade de vida na cidade de Nova York recebe do Centro para Ciência Urbana e Progresso (*Center for Urban Science + Progress – CUSP*), da Universidade de Nova York, o nome de “Informática Urbana”. O CUSP foi fundado em 2012 e é resultado da parceria público-privada entre a Universidade de Nova York, a cidade e um consórcio de empresas de tecnologia.

BOBBY MIKUL / CC BY 2.0



VEJA UM EXEMPLO DO CUSP DE COMO A INFORMÁTICA URBANA PODE MUDAR O TRÂNSITO

O aspecto mais importante desse exemplo é que ele não se restringe à cidade de Nova York e, mediante a escolha de tecnologias semelhantes, poderia ser usado em qualquer cidade da América Latina e Caribe.



PARA SABER MAIS:
<http://cusp.nyu.edu/urban-informatics>

1 O Departamento de Trânsito de Nova York recebe imagens geradas por câmeras instaladas nas grandes vias de tráfego e nos principais cruzamentos de todos os cinco grandes bairros. As imagens, geradas em tempo real, fornecem dados preciosos sobre o fluxo do tráfego nas ruas da cidade.

2 Os pesquisadores encontram uma forma de combinar essas informações com dados sobre condições do tempo (recebidos das estações meteorológicas), dados enviados pela frota de motoristas de táxi da cidade e até dados extraídos de aplicativos móveis, como o Waze;

3 Usando tecnologias como modelagem de dados, ferramentas de *analytics*, sistemas de informação geográfica (GIS) e programas para

simulação de modelos, os pesquisadores desenvolveram sistemas que atuam na redução de congestionamentos de trânsito, mudando o tempo de abertura e fechamento dos semáforos, melhorando a sinalização e emitindo alertas através de aplicativos móveis, entre outros recursos;

4 Ao implementar essas sugestões, além de reduzir o congestionamento e melhorar o serviço de transporte urbano, a cidade pode usufruir de benefícios ainda maiores, como a redução da poluição, ao reduzir o tempo que os carros passam parados com o motor ligado; dos atrasos das pessoas para chegar ao trabalho e voltar para casa; das despesas com transportes; e o mais importante, poder gerir melhor o trânsito no caso de catástrofes naturais ou emergências, garantindo o escoamento rápido para os serviços de emergência.



Varsóvia, Polónia

Advertisement for a mobile phone service, featuring a red banner with the number 22 315 04 00 and a logo.



Smart Cities



capítulo **3**



A digitalização dos serviços públicos

é um dos itens que permite otimizar a máquina pública, ponto de partida rumo a uma Cidade Inteligente

A jornada para a Cidade Inteligente

A gestão pública tem o desafio constante de oferecer serviços públicos de qualidade, acessíveis a todos os cidadãos, e da forma mais eficiente possível. O aperfeiçoamento dos canais de comunicação com os cidadãos e a ampliação da transparência da gestão pública contribuem para isso, mas antes de chegar à *Smart City* é preciso, como ponto de partida, que os municípios incorporem às suas práticas de gestão ferramentas básicas de Tecnologia da Informação e Comunicação que permitam gerenciar seus recursos humanos, materiais e financeiros; acompanhar seu uso; medir o desempenho dos diferentes departamentos e os resultados da aplicação dos recursos e planejar e projetar seu uso futuro.

Em outras palavras, a gestão pública precisa, antes de tudo, gerir a si mesma para que, ao iniciar seu projeto de transformação, possa integrar os novos dados e o conhecimento adquirido às suas informações e derivar daí um novo planejamento urbano integrado.

A digitalização dos serviços públicos, por exemplo, é um dos itens que permite otimizar a máquina pública para a jornada das *Smart Cities*. Portais de internet que permitem ao cidadão requisitar serviços, obter documentos e fazer pagamentos online são exemplos do que pode ser considerado o passo básico da informatização dos municípios e que antecede a adoção de um plano mais complexo de informatização do centro urbano.

A transformação de uma cidade tradicional em uma *Smart City* não é simples e exige comprometimento das lideranças executivas e das diferentes unidades e departamentos da gestão pública, bem como a escolha de um líder que seja responsável por acompanhar todo o projeto. É fundamental entender esse plano a partir da visão integrada, multissetorial e colaborativa.

A transformação de uma cidade tradicional em uma *Smart City* não é simples e exige comprometimento das lideranças executivas e das diferentes unidades e departamentos da gestão pública



Este é um projeto do município, não de uma única administração. É preciso ter visão de longo prazo, e construir estratégias que não sofram descontinuidade

Tornar uma Cidade Inteligente pede mais que tecnologia. É preciso pensar nos recursos humanos necessários a um projeto que deve permitir rápida e sólida evolução, além de uma visão de longo prazo.

A tecnologia é importante, sem dúvida, mas é preciso levar o elemento humano em conta e investir na capacitação das pessoas tanto quanto na aquisição da tecnologia (*veja quadro na página ao lado*). No que diz respeito aos recursos humanos, é fundamental buscar consultores especializados que ajudem na formação e capacitação das pessoas envolvidas fornecendo-lhes conhecimento necessário para que não só trabalhem na implementação do projeto como também colaborem com ideias que levem ao uso inovador das tecnologias.

Outro aspecto humano fundamental para o projeto de *Smart City* é a liderança. Todo projeto de Cidade Inteligente requer um líder com autoridade para liderar essa transformação e com a capacidade de agregar aliados. Ele/ela precisa ser capaz de criar e defender a visão de futuro projetada com o objetivo de tornar a administração da cidade mais eficiente, e aglutinar os esforços para materializá-la. Alguém no governo que se responsabilize por toda a iniciativa, usando a visão como um *roadmap* do projeto. Esta pessoa precisa fazer todas as conexões entre os diferentes atores e certificar-se de que todos tenham o mesmo objetivo.

Montar um projeto de *Smart City* envolve diversas etapas e desafios, e exige um diagnóstico prévio dos problemas da administração pública, da cidade e das oportunidades. O desenho de uma solução *Smart* passa pela identificação dos recursos tecnológicos necessários para projetos que tenham, ao mesmo tempo, impacto e sejam viáveis financeiramente; a definição do plano estratégico com implementação em etapas do projeto; a identificação das fontes de financiamento; o mapeamento dos benefícios para os cidadãos e o monitoramento das ações com foco nesses benefícios.

Mas é preciso também pensar nos recursos humanos e materiais necessários para tornar esse projeto viável. Equipes bem dimensionadas, treinadas, motivadas, com conhecimento e que sejam efetivas são fundamentais para que o projeto dê certo.

Além disso, é preciso envolver técnicos de diferentes áreas que devem passar a construir caminhos de conhecimento e de gestão que deverão ser

PROFISSIONAIS QUALIFICADOS SÃO PRÉ-REQUISITO PARA UMA SMART CITY



1

Um Líder

Uma Cidade Inteligente nasce a partir de uma visão clara de futuro, e se materializa com o auxílio de uma figura com sensibilidade para levar adiante esta visão e mobilizar os agentes necessários para concretizá-la. Nesse sentido, o papel do líder é essencial para orientar a cidade na direção da visão proposta.



2

Um gestor

Todo projeto de Cidade Inteligente necessita de uma pessoa dedicada ao projeto em tempo integral. Esta pessoa tem de ter as habilidades e a autoridade para fazer as coisas acontecerem. Entre as habilidades necessárias estão:

- O conhecimento de TI e das tecnologias que serão implantadas para solucionar os problemas urbanos definidos como prioritários.
- A capacidade de influenciar e interagir com uma grande variedade de pessoas, incluindo as equipes de desenvolvimento e operação e também os patrocinadores da iniciativa. Significa saber se comunicar com os diferentes atores.
- A capacidade de coordenação das ações, durante e após a implantação do projeto. Em geral, as áreas e as pessoas envolvidas não entendem exatamente as atribuições individuais e coletivas. Cabe ao gestor ter clareza sobre o fluxo dos processos para definir as competências e avaliar o desempenho das equipes.



3

Uma equipe multidisciplinar

Redesenhar as cidades para que elas se tornem mais inteligentes requer a combinação de esforços e de conhecimentos diversos. Muitos projetos esbarram na falta de equipes multidisciplinares capazes de colocá-los em prática. A integração e coesão estão no coração de cada Cidade Inteligente. Quebrar os silos que costumam dividir os departamentos da administração pública é fundamental para evitar as chamadas “ilhas” de automação e de gestão, de modo a economizar tempo e dinheiro na implantação dos sistemas e da infraestrutura de comunicação, evitando a duplicidade e a sobreposição de esforços. As equipes devem ter competências complementares e trabalhar em conjunto. Havendo necessidade, deve-se recorrer às parcerias ou à contratação de prestadores de serviços para suprir lacunas funcionais.



4

Capacitação permanente

A implantação de uma Cidade Inteligente implica uma verdadeira revolução cultural, que obriga mudanças de hábitos e comportamentos não só dos agentes públicos, mas também dos cidadãos. Para usufruir dos benefícios oferecidos pelo uso crescente das tecnologias capazes de solucionar os problemas urbanos, as pessoas que vivem e trabalham nas Cidades Inteligentes precisam estar capacitadas a usá-las. No caso do cidadão, essa capacitação, que deve ser continuada, tem o objetivo de torná-lo participe no processo de transformação da cidade, gerando e consumindo dados. A capacitação passa, portanto, pela inclusão digital (domínio das ferramentas e amplo acesso a tecnologias de informação e comunicação digital). No caso dos governos, ela implica em um processo contínuo de aprendizado e uso de ferramentas de forma a incorporar a tecnologia ao cotidiano da administração.



compartilhados. Este é um projeto do município, não de uma única administração. É preciso ter visão de longo prazo, e construir estratégias que não sofram descontinuidade. Deve ser um projeto pensado e construído em etapas que se sucedem e superpõem, mas sem atropelar processos e ganhos já adquiridos: um projeto que sempre tem como foco atender ao cidadão.

Embora não seja um caminho simples ou curto, os benefícios de escolher fazer a jornada da transformação de uma cidade crescem no médio e no longo prazo, e podem ser visíveis no curto prazo, tendo como ponto de partida a visão geral da cidade e todas as suas dimensões, seus desafios, os



desejos dos cidadãos, e as oportunidades oferecidas pela tecnologia. Esse conjunto culmina com a criação de um plano que vise um projeto transformador alinhando ações executadas ao longo de uma linha de tempo.

Um projeto transformador da Cidade Inteligente começa com um estudo detalhado de problemas considerados prioritários e que afetam o maior número de pessoas. Esses problemas devem ser identificados e analisados a partir de uma visão multissetorial, e, posteriormente, abordados de forma que permitam, com o melhor uso da tecnologia, trazer respostas inovadoras. Ele deve romper com os silos ou ilhas da gestão, buscando nos princi-

Shanghai, China.
Os benefícios da transformação de uma cidade crescem no médio e no longo prazo, e podem ser visíveis no curto prazo



SHANGHAI SKYSCRAPERS / CC BY 2.0 / IMAGEM EDITADA

Shanghai, China

país desafios urbanos uma nova visão de futuro. Esse estudo leva à criação de um plano amplo de ação que tenha foco em integrar recursos e eliminar barreiras entre os departamentos e setores, envolver o cidadão num processo de gestão participativa e utilizar os recursos da tecnologia para coletar dados da cidade, processar e gerar informações que permitam entender seu funcionamento, solucionar problemas e prever cenários.

É muito importante também elaborar um plano de monitoramento e avaliação. Devem ser pensados e construídos indicadores de desempenho, que serão monitorados a partir de prazos pré-definidos. A informação coletada deve fluir, alimentar, retroalimentar e gerar melhoria de processos. Deve trazer respostas cada vez mais rápidas e eficientes, permitindo uma gestão por resultados.

O plano geral deve começar com um ou mais projetos-piloto, evoluindo com passos firmes e do tamanho das capacidades institucionais e financeiras da cidade. Ao buscar recursos financeiros para implementar sua visão de *Smart City*, o gestor municipal pode desenhar um plano de captação de investimentos que tem um plano global a ser implementado em etapas. E para isso é importante apresentar às fontes de financiamento uma visão do todo, uma linha do tempo e identificar um ou dois projetos-piloto para iniciar um ciclo virtuoso de planejamento, execução, monitoramento e aprendizagem.

Como a tecnologia é uma força em constante evolução, é importante pensar que o plano para uma Cidade Inteligente é um plano que também visa tirar proveito dessa evolução tecnológica. Por essa razão, precisam incorporar em seu planejamento, de forma sistemática, estratégias para o acompanhamento das novas tecnologias de modo a ampliar a oferta de benefícios e recursos aos cidadãos.

Ao olhar para o futuro da sua cidade é importante considerar as diferentes opções tecnológicas para encontrar respostas para problemas cada vez mais complexos, mas dando um passo de cada vez. Isso torna a gestão municipal mais sintonizada com as demandas dos cidadãos; e gera vários benefícios, como a redução dos custos de manutenção; a melhoria do uso dos recursos financeiros; a diminuição dos impactos ao meio ambiente e a geração de oportunidades de riqueza e de novos postos de trabalho.

Na medida em que os gestores públicos trabalham para criar cidades mais dinâmicas, sustentáveis, criativas, resilientes, atrativas, inclusivas e inovadoras, é inevitável pensar em um novo planejamento urbano a partir dos conceitos de *Smart Cities*. Afinal, só se pode gerenciar aquilo que se pode medir, e um dos pontos mais importantes das plataformas de Cidades Inteligentes é exatamente basear sua operação e instâncias de decisão na coleta e análise dos dados da cidade.

No próximo capítulo apresentamos um panorama dos principais elementos de tecnologia envolvidos num projeto de Cidade Inteligente. E mais adiante, no capítulo 6 deste Guia, você encontrará uma proposta de *checklist* para o desenvolvimento de um projeto de *Smart City*, que mostra como integrar os aspectos humano e tecnológico das Cidades Inteligentes de forma abrangente, além de transformar essa perspectiva integrada em um projeto concreto.

Um projeto transformador da Cidade Inteligente começa com um estudo detalhado de problemas considerados prioritários e que afetam o maior número de pessoas



Los Angeles, Estados Unidos



Smart Cities



capítulo **4**



A meta dos gestores hoje

deve ser desenhar projetos adequados ao porte da cidade, que usem tecnologias modulares e expansíveis

Cidade do Panamá, Panamá

A arquitetura da Smart City

Na medida em que se tornam mais acessíveis, mais abrangentes e mais baratas, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) mudam o cenário urbano, seja por empoderar seus cidadãos, cada vez mais conectados com *smartphones* e dispositivos móveis, seja por tornarem-se parte do planejamento urbano ao serem incluídas pela gestão municipal como peças-chave na busca de eficiência, sustentabilidade e qualidade de vida para a população.

Entender os componentes básicos das soluções tecnológicas e suas possibilidades é um passo importante para iniciar um projeto de Cidade Inteligente. Muitos projetos falharam no passado por não estarem atentos a questões como: planejamento adequado; diagnóstico prévio das necessidades gerais da cidade; escolha equivocada de tecnologias que não conseguiam acompanhar a evolução e tornavam-se obsoletas, ou impactavam no orçamento das cidades por serem superdimensionadas, com custo alto e baixo retorno.

A meta dos gestores hoje deve ser desenhar projetos adequados ao porte da cidade, que usem tecnologias modulares e expansíveis, com padrões abertos de ampla adoção, que possam ser combinadas com as plataformas colaborativas, e conectadas com a população por meio de aplicativos móveis de fácil uso. E aliar a esse contexto um projeto de dados abertos, *big data* e *analytics* que permita tomar decisões rápidas e eficientes, além de extrair análises preditivas.

A ideia desse bloco não é entrar em detalhes técnicos profundos, mas sim oferecer uma visão panorâmica do cenário tecnológico disponível hoje para as *Smart Cities* que permita aos gestores municipais ter um ponto de partida realista para seus projetos de transformação digital urbana.

Ao olhar para o futuro da cidade é importante considerar as diferentes opções tecnológicas para encontrar respostas para problemas cada vez mais complexos, mas dando um passo de cada vez

AS “BASES” DA SMART CITY

Independente da aplicação, uma solução *Smart City* envolve processos, tecnologias e pessoas. Do ponto de vista tecnológico, ela tem invariavelmente quatro componentes básicos:



4



Interfaces de comunicação (serviços, portais web, aplicativos móveis) para enviar e receber informações da população e das empresas, associadas a plataformas de dados abertos e governo eletrônico que favorecem a gestão participativa e a transparência da estrutura pública.

3



Centros integrados de operação e controle, dotados de computadores e aplicações de software que, recebem, processam e analisam os dados enviados pelos sensores, fornecem painéis de monitoramento e visualização, comandam dispositivos remotamente e distribuem informações para departamentos, instituições e para a população;

2



Sensores e dispositivos conectados que captam diferentes sinais do ambiente e os transmitem pelas redes para computadores dos centros de controle e gestão das cidades, que integram diferentes áreas temáticas como trânsito, segurança, atendimento ao público, situações de emergência e alerta a desastres naturais;

1



Infraestrutura de conectividade: redes de internet de banda larga (fixas e/ou móveis), para receber e enviar dados.

Todos esses elementos alimentam uma linha de inovação, ativando o setor privado desde a criação e desenvolvimento de startups até a interação com grandes empresas de TICs.

Embora os quatro itens sejam fundamentais, sem os dois primeiros – as redes de internet de banda larga (fixas e/ou móveis), e os sensores e dispositivos móveis, – não é possível pensar em uma *Smart City*.



Se usarmos uma analogia da construção civil, na montagem de uma Smart City as redes de dados e os sensores são alicerces sobre os quais a estrutura toda vai ser apoiada.



1. AS BASES DA SMART CITY – INFRAESTRUTURA DE CONECTIVIDADE

Em um plano de *Smart City* é preciso garantir a existência (ou o desenvolvimento) de redes de banda larga que possam suportar as aplicações digitais e garantir que essa conectividade esteja presente por toda a cidade e para todos os cidadãos. Essa infraestrutura de comunicação pode ser uma combinação de diferentes tecnologias de rede de dados usando transmissão via cabos, fibra óptica e redes sem fio (Wi-Fi, 3G, 4G ou rádio). A fibra óptica é a tecnologia atual que assegura a maior velocidade de conexão em terra e permite criar redes Wi-Fi de alta qualidade e velocidade, essenciais para conectar sensores e dispositivos.

No entanto, as redes de fibra óptica são um elemento novo nos países em desenvolvimento, que só agora começam a ter sua capilaridade ampliada, iniciando pelo uso em grandes centros urbanos. Por outro lado, a explosão do uso da banda larga móvel e o movimento das operadoras de telecomunicações que buscam oferecer cada vez mais planos de acesso móvel, garantem aos gestores municipais um número expressivo de cidadãos conectados por meio dos seus *smartphones*, o que permite criar canais de comunicação disponibilizando, por exemplo, aplicativos móveis instalados nos dispositivos digitais da população.

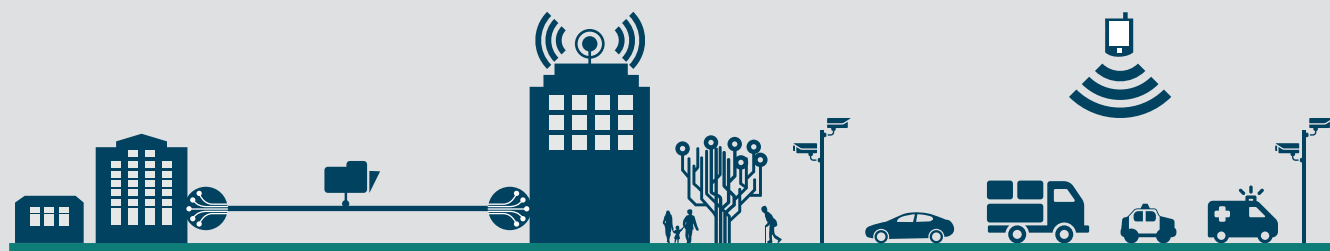
O QUE CONSIDERAR SOBRE REDES DE DADOS

- É preciso que o município defina a infraestrutura de comunicação urbana como prioridade número um em seu plano de gestão. Garantir a existência de redes de comunicação de dados com ou sem fio é a base para garantir as vias pelas quais a informação vai fluir pela cidade;
- Soluções baseadas em redes sem-fio (wireless) ou em cabos aéreos podem ser uma opção mais competitiva. Estima-se que as escavações para implantação de redes de cabos de comunicação ou a reinstalação de redes subdimensionadas podem representar até 80% de seu custo de instalação;
- Na expansão das redes ou na construção de novos edifícios, incluir no projeto a instalação dos cabos de redes de alta velocidade (ou os dutos para que eles possam passar), pontos de energia e dimensionamento da rede para suportar sensores e pontos de acesso wireless.

CIDADE HIPOTÉTICA DE 250 MIL A 500 MIL HABITANTES



Infraestrutura formada por 600 km de fibra óptica para conectar: câmeras, sensores, entidades públicas municipais e o Centro Integrado de Operação e Controle



50 km de Fibra Óptica *Backbone*

- Largura de banda de 4.5 Gbps
- 1.5 Gbps para as 400 Câmeras (~3.75 Mbps/câmera)
- 3.0GBps para as entidades públicas (~10Mbps/local)

Conexão da última milha em cabo drop óptico - 550 km

Rede Municipal Integrando:

- Edifícios municipais e praças públicas
- Pontos de videomonitoramento
- Controladores dos sinais de trânsito, painéis de mensagens variáveis, sirenes, barreira eletrônicas, sensores de velocidade e sistema de estacionamento rotativo
- Velocidade média por fibra: 100Mbps (upload e download)

Conexão Telefônica (3G/4G) – para monitoramento de veículos públicos, câmeras e sensores

Conectividade para:

- Sensores e Câmeras
- O Centro Integrado receber dados dos pontos externos e retransmiti-los
- Contact Center – Telefonia IP de 10 posições de atendimento e 10 de operação para receber e gerir demandas
- Conectividade interna no Centro para disponibilizar acesso aos dados e informações

Sensores e Câmeras:

- 400 câmeras de monitoramento
 - 140 para segurança e vigilância locais públicos
 - 100 em prédios municipais (prefeitura, creches, escola, hospitais, etc.)
 - 100 para trânsito (monitoramento, radar de velocidade e portais com leitura de placas)
- 20 câmeras de corpo para policiais e fiscais (3 câmeras cada)
- 20 botões de pânico e segurança
- 20 totens de informação – serviços aos cidadãos
- 100 rastreadores por GPS (3G/4G) para monitoramento de veículos públicos
- 20 sensores para de áreas com foco em meio ambiente e áreas de risco
- 50 sensores diversos



Estimativa de investimento* – A experiência com a ICES permite estimar que, para uma cidade hipotética de 250 a 500 mil habitantes, densidade média de 46 habitantes/ha e uma área de 162 km², os custos de um projeto de *Smart City* giram entre US\$ 20 milhões e US\$ 30 milhões. Essa estimativa contempla a implantação de infraestrutura baseada em um *backbone* de 600 km de fibra óptica, conectando 100 instituições. Prevê a instalação de câmeras, sensores, e computadores, o desenvolvimento de aplicativos dedicados, a implantação de banco de dados, de um Centro Integrado de Operação e Controle, e a formação de funcionários públicos e consultorias. Um piloto pode ser iniciado com um orçamento entre e US\$ 7 milhões e US\$ 10 milhões.

**As estimativas dependem da infraestrutura já existente no município, as quantidades de equipamentos e instituições que serão conectadas, impostos, e encargos trabalhistas, assim como os custos de operação e manutenção que também afetam os valores dos investimentos.*



A ampla malha de sensores inteligentes capta dados que são transformados em informações para produzir conhecimento capaz de apoiar a tomada de decisões e oferecer mais qualidade de vida e benefícios aos cidadãos

2. AS BASES DA SMART CITY – SENSORES

Uma cidade se torna mais eficiente na medida em que ela é capaz de obter dados gerados no ambiente, nas infraestruturas instaladas, por prestadores de serviços, nos edifícios, nas ruas e pelas pessoas, processar esses dados e transformá-los em informações que permitam tomar decisões que podem mitigar, organizar, antecipar ou prever inúmeros desafios urbanos.

Para captar esses dados, em alguns casos é preciso instalar sensores e também câmeras de vídeo na infraestrutura física da cidade, conectá-los entre si e a uma rede de comunicação de dados e usar esses dados enviados em tempo real para apoiar a tomada de decisão. Além disso, ao serem analisados historicamente, permitem antecipar eventos futuros e apoiar o desenvolvimento de novos serviços e/ou políticas públicas. Por isso os sensores são, junto com as redes de dados, os alicerces na montagem de uma *Smart City*.

Ao universo de dispositivos inteligentes ligados à internet que usam conexões wireless para “falar” entre si dá-se o nome de Internet das Coisas (ou *Internet of Things – IoT*), que inclui as conexões máquina-a-máquina (ou *Machine to Machine – M2M*, por sua sigla em inglês), conexões entre dispositivos dotados de microprocessadores e os sensores digitais de ambiente.

Por ser um universo abrangente, a previsão do número total de dispositivos de IoT varia de acordo com diferentes estudos. Para a Cisco, a estimativa é que o universo de IoT em 2020 seja de 50 bilhões de dispositivos⁹.

Redes de sensores permitem a captação de um número gigantesco de dados e podem ser pensadas para ter múltiplas finalidades (veja sugestões no painel da página 60). O exemplo mais simples da aplicação de sensores combinados com câmeras é a gestão do trânsito a partir de câmeras instaladas em cruzamentos e vias de grande movimento e sensores de movimento instalados nas ruas, nos estacionamento, nos veículos de transporte urbano ou acima da superfície. Associados a uma rede de semáforos controlados remotamente e a sistemas digitais de sinalização, permitem, por exemplo, controlar o tráfego mudando o tempo de fechamento e abertura dos semáforos de acordo com a quantidade de carros na rua, dar prioridade de passagem aos ônibus, direcionar o tráfego para outros pontos em situações de emergência, usando sinalizadores digitais e evitando congestionamentos.

O sensor de movimento na rua pode também ser usado para identificar

⁹ Cisco, “Connections Counter: The Internet of Everything in Motion” (<http://newsroom.cisco.com/feature-content?articleId=1208342>)

pontos livres de estacionamento e a câmera no cruzamento pode ser usada para monitorar o trânsito e a segurança urbana.

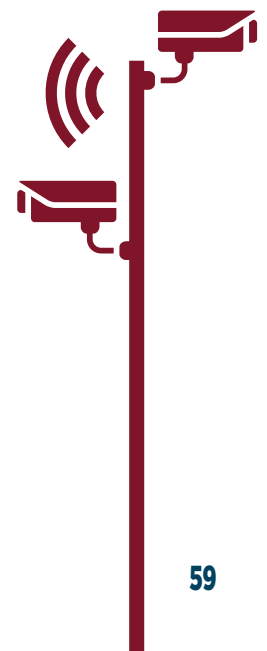
Dispositivos de GPS instalados em veículos dos serviços de emergência – polícia, bombeiros, ambulâncias – permitem saber a localização de tais veículos e, usando as informações dos sensores e câmeras de trânsito, somadas à capacidade de controlar remotamente semáforos e sistemas dinâmicos de sinalização, abrir caminho pelo tráfego regular e identificar as melhores rotas para que possam atender as emergências de forma mais rápida e eficiente.

Os mesmos dispositivos de GPS instalados em caminhões credenciados para coleta de resíduos da construção civil podem indicar se esses resíduos estão sendo levados a pontos de descarte previamente licenciados pelo órgão ambiental.

Sensores podem medir, rastrear e localizar uma infinidade de elementos no ambiente: luz, temperatura, movimento, fluxo de água, consumo de energia, peso, umidade etc. E seus dados, quando analisados e comparados, podem ajudar a tornar mais eficientes e baratos os serviços das cidades, facilitando e tornando mais prática a vida dos seus moradores.

O uso de sensores e câmeras conectados no ambiente urbano é variado e cada vez mais abrangente: As câmeras de vigilância e monitoramento, por exemplo, avançaram incrivelmente em recursos tecnológicos, tamanho e conectividade a ponto de abrir novas frentes de aplicações das *Smart Cities*. Câmeras fixas conectadas ao sistema de vigilância de trânsito e também aos sistemas de segurança podem hoje fazer uso de lentes poderosas e *zoom* que, ao serem acoplados a software específicos permitem, por exemplo, reconhecimento facial de pessoas no meio da multidão ou identificação do padrão de comportamento de um indivíduo em meio a um grupo.

Câmeras acopladas a drones aéreos ou robôs terrestres já são usadas para reconhecimento aéreo de eventos urbanos; acompanhamento de obras públicas; monitoramento de áreas de risco (desmoronamentos, ameaças de bombas, incêndios) e monitoramento de áreas agrícolas, por exemplo. E as câmeras móveis vestíveis, como as que são usadas em uniformes de policiais ou no capacete dos bombeiros, permitem não só o acompanhamento do trabalho desse profissional como também, ao serem associadas a um sistema de comunicação sem fio remoto, permitem a presença “virtual” de



SENSORES E CÂMERAS TRANSFORMAM A VIDA DOS CIDADÃOS

Como a tecnologia digital pode fazer uma cidade melhor

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Sensores inteligentes nos postes de iluminação ligam e desligam automaticamente as lâmpadas de acordo com a luz ambiente ou movimento de pedestres

ENERGIA SOB CONTROLE

Sensores instalados na rede elétrica doméstica, associados a recursos de Smart Grid, permitem ao cidadão controlar a energia em casa e economizar

SEGURANÇA EM EDIFÍCIOS

Câmeras de monitoramento de ambiente e sensores de movimento e temperatura instalados em portas e janelas vigiam remotamente e evitam riscos e danos

CIDADÃO CONECTADO

Com uso de aplicativos móveis e smartphones com câmera, os cidadãos podem receber alertas e informações úteis, bem como enviar dados à gestão

CONSUMO INTELIGENTE

Nas casas, sistemas digitais inteligentes permitem ao cidadão acompanhar e controlar o consumo individual de água

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Sensores de pressão de água na tubulação monitoram o fluxo de água e identificam eventuais vazamentos na rede da cidade.

SEGURANÇA NAS RUAS

Sensores de movimento na rua associados às câmeras nos cruzamentos monitoram trânsito e a segurança urbana

SEMÁFOROS INTELIGENTES

Semáforos controlados remotamente permitem mudar o tempo de fechamento e abertura de acordo com o fluxo de veículos evitando congestionamentos

GESTÃO DO TRÂNSITO

Câmeras instaladas em cruzamentos e semáforos, combinadas com sensores de movimento instalados nas ruas permitem controlar e dirigir melhor o tráfego

CONTROLE DE RISCOS AMBIENTAIS

Sensores instalados nas fábricas e no ambiente permitem monitorar a qualidade do ar (poluição ambiente e nível de CO₂) e vazamentos químicos na água

CONTROLE DA POLUIÇÃO

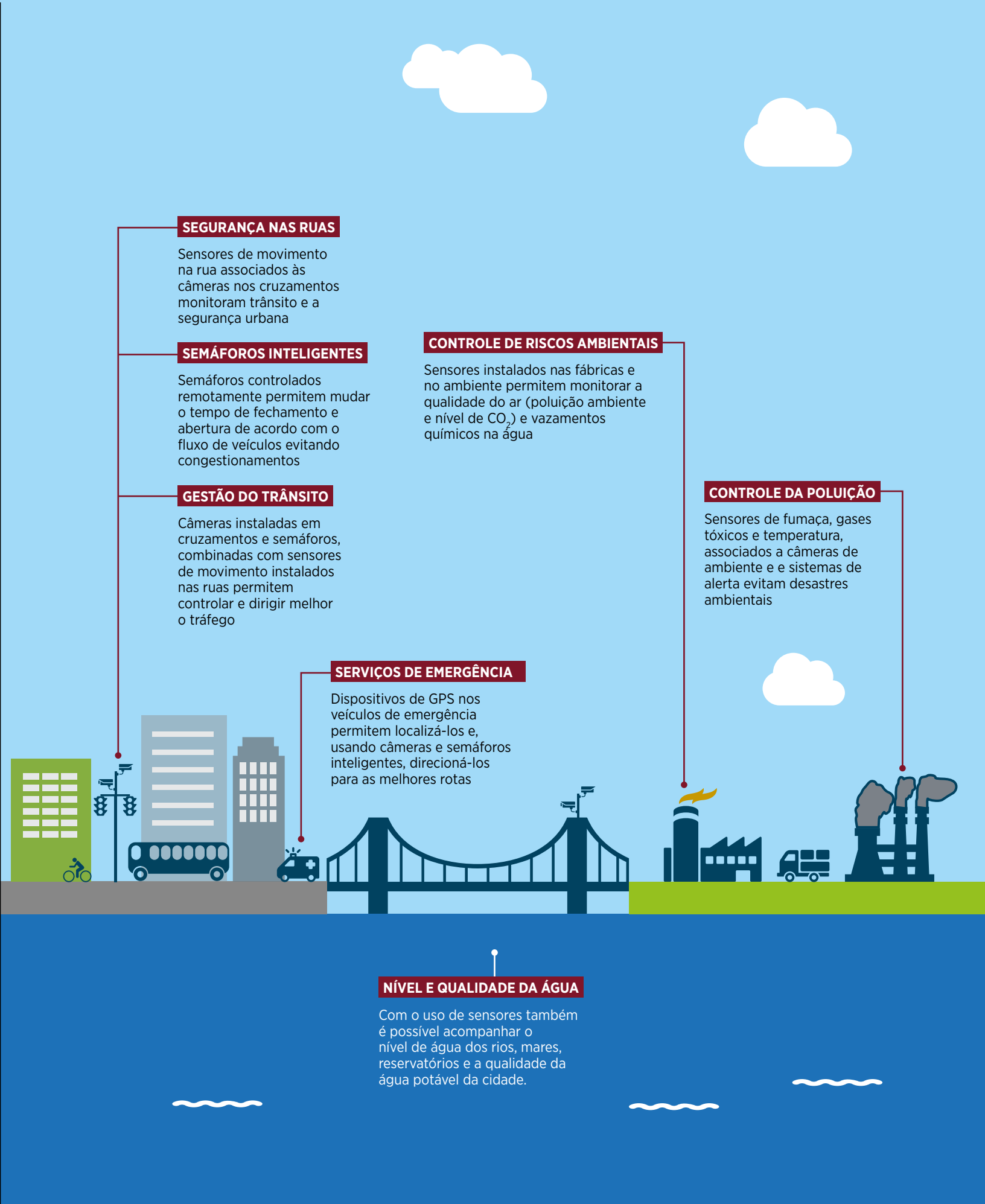
Sensores de fumaça, gases tóxicos e temperatura, associados a câmeras de ambiente e sistemas de alerta evitam desastres ambientais

SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA

Dispositivos de GPS nos veículos de emergência permitem localizá-los e, usando câmeras e semáforos inteligentes, direcioná-los para as melhores rotas

NÍVEL E QUALIDADE DA ÁGUA

Com o uso de sensores também é possível acompanhar o nível de água dos rios, mares, reservatórios e a qualidade da água potável da cidade.





A tecnologia móvel é um elemento novo presente nas cidades que deve ser levada em conta em qualquer equação ou projeto de *Smart City* que considere a participação ativa do cidadão, através dos *smartphones*

um especialista em áreas de risco que, do centro de controle, pode orientar a equipe de emergência sobre o que fazer em uma situação mais complexa onde esta ajuda é exigida .

Na área de saúde, as câmeras ganham força em aplicações mais complexas de telemedicina e também em aplicações mais simples, como a possibilidade de um paciente que precisa de acompanhamento constante, usar uma *webcam* acoplada ao seu computador em casa para conversar com um médico no hospital ou centro de saúde em horários programados (ou situações de emergência) sem precisar se deslocar até lá.

A tecnologia digital móvel dos *smartphones* é um elemento novo presente nas cidades que deve ser levada em conta em qualquer equação ou projeto de *Smart City* que considere a participação ativa do cidadão. Um *smartphone* precisa ser visto como um dispositivo capaz não só de ser um canal de distribuição e recepção de informação, mas também como um sensor inteligente ligado em rede.

Os *smartphones* atuais são computadores extremamente poderosos com capacidade de conexão rápida, dotados de câmeras fotográficas e de vídeo de altíssima qualidade e um conjunto de sensores extremamente sofisticados que incluem GPS, Wi-Fi, NFC (*Near Field Communication*), *Bluetooth*, bússola, microfone, giroscópio, sensor de iluminação, acelerômetro, barômetro, termômetro, magnetômetro e higrômetro. Ou seja, o cidadão com um *smartphone* é o melhor sensor urbano em tempo real e cada vez mais está interessado em se envolver nos assuntos da cidade.

Se lhe parece óbvia uma aplicação de alerta de mensagens via SMS para a população com *smartphones*, ou um aplicativo que permite ao cidadão consultar a tabela de horários de transportes urbanos e saber quando o próximo ônibus vai chegar, pense que esse mesmo cidadão está equipado para coletar e transmitir informações de volta para os centros integrados de gestão e que está na maioria das vezes disposto a compartilhar dados se conseguir enxergar o valor dessa troca para sua qualidade de vida.

Um excelente exemplo, nesse caso, é o aplicativo *Waze*, que permite a cada usuário achar o melhor caminho no trânsito porque está, ao usar o aplicativo, fornecendo entre outras coisas sua localização geográfica, sua velocidade e seu trajeto, ao mesmo tempo em que recebe dados de outros milhões de usuários.

PAINEL DE USOS E EXEMPLOS DE SENSORES



Segurança

- Monitoramento do ambiente por câmeras
- Sensores de movimento e ruído para controle de perímetro
- Câmeras de corpo integradas ao uniforme
- GPS para mapeamento geográfico de ocorrências e localização de veículos
- Sensores de abertura de portas e janelas associados a sistemas de alarme



Transportes

- Sensores de movimento nas ruas e estradas
- Controle inteligente de semáforos
- Monitoramento de vias por câmeras
- Sistema de sinalização digital dinâmica em ruas e estradas
- Pedágio automático
- GPS para monitoramento e localização de frotas
- Controle de vagas de estacionamento



Saúde

- GPS e sistema de otimização de trajetos para ambulâncias
- Pulseiras de monitoramento de idosos
- Sensores de ruído ambiente e monitoramento de quedas
- Sensores de temperatura para geladeiras com produtos médicos e vacinas
- Sensores de fumaça, gases tóxicos e raios ultravioleta integrados a sistemas de alerta



Utilities

- Sensores para adaptação automática de iluminação urbana
- Smart grid (rede elétrica inteligente)
- Monitoramento individual de consumo de energia
- Monitores de pressão de água na tubulação para controle de vazamentos
- Monitoramento de consumo doméstico de água
- Monitoramento de nível de água em reservatórios



Infraestrutura Urbana

- Sensores de segurança e movimento para edifícios
- Desligamento remoto de equipamentos elétricos e iluminação ambiente
- Sensores de temperatura, fumaça e umidade para bibliotecas, museus e outros ambientes sensíveis
- Sensores para abertura de portas e janelas de edifícios
- Sensores de volume de resíduos para lixeiras públicas



Ambiente

- Medidores de qualidade do ar (poluição ambiente e nível de CO₂)
- Sensores de ruído contra poluição sonora
- Controle de nível de água de rios e reservatórios
- Sensores sismográficos de tremores e deslizamentos
- Controle de qualidade da água potável
- Controle do nível do mar e qualidade da água



3. AS BASES DA SMART CITY – O CENTRO INTEGRADO DE OPERAÇÃO E CONTROLE (CIOC)

Considerado como a materialização da integração dos recursos e sistemas de uma *Smart City*, o Centro Integrado de Operação e Controle – CIOC (ou por suas siglas em inglês *Integrated Operating Control Center – IOCC*) reúne em um mesmo local a estrutura tecnológica (computadores, sistemas aplicativos, e monitores dos sistemas digitais), a infraestrutura física (salas de operação, gestão de crise etc.), a infraestrutura processos e os funcionários, representantes de vários órgãos públicos e de concessionários, com foco para abordagem de forma colaborativa e integrada dos temas a serem tratados no que deve ser o cérebro da Cidade Inteligente.

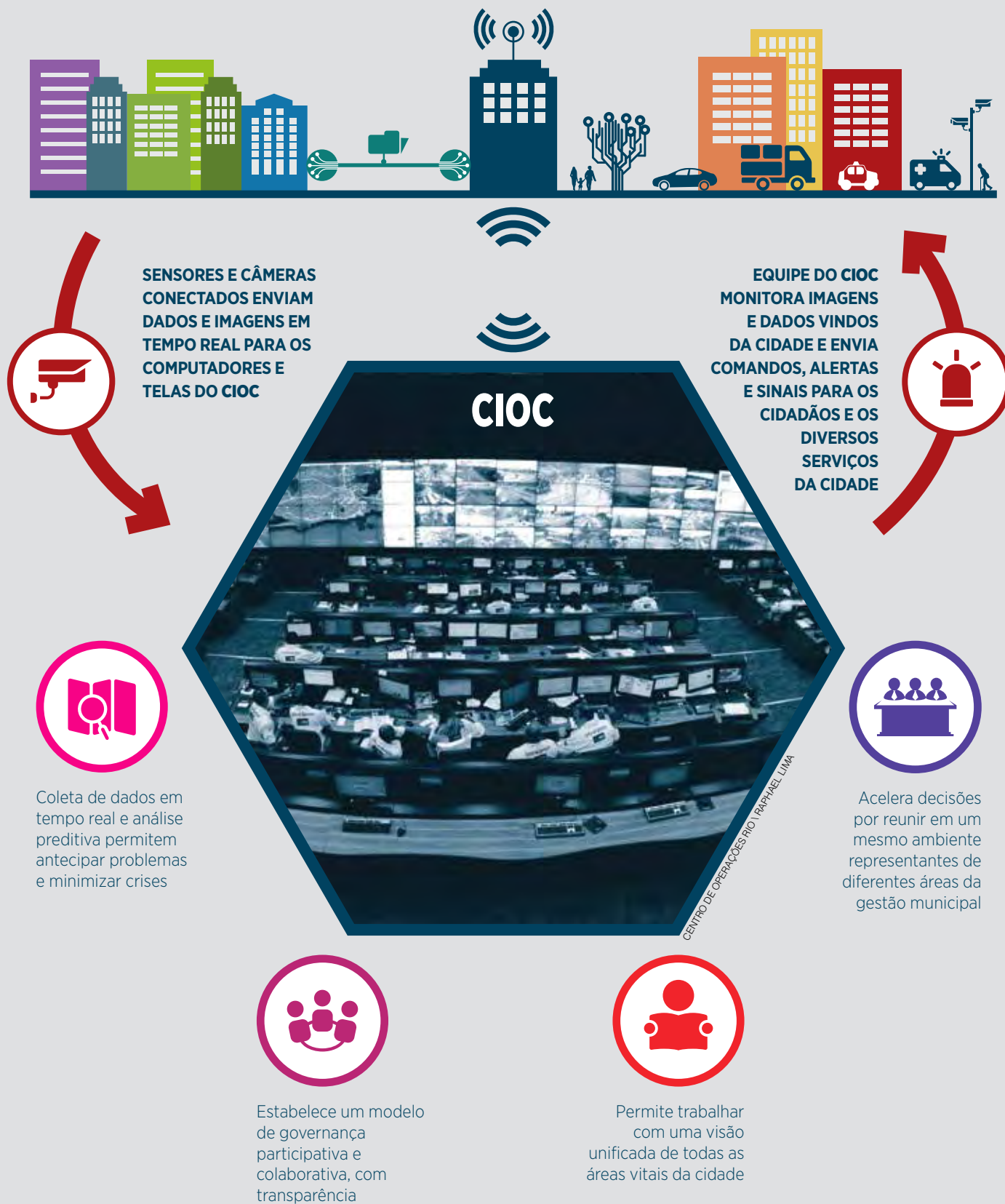
A integração e coesão estão no coração de cada Cidade Inteligente. Quebrar os silos que costumam dividir os departamentos da administração pública é fundamental. As equipes devem ter competências complementares e trabalhar em conjunto

Um projeto de *Smart City* pode começar por um tema ou departamento apenas e ter, mesmo assim, uma versão mais simples do Centro Integrado de Operação e Controle que incorpore uma visão intersetorial e colaborativa. Aos poucos, ele pode adicionar novos elementos e departamentos na medida em que o projeto se amplia. Por exemplo, pode começar a tratar da mobilidade, e mesmo assim vai envolver o departamento de trânsito, transportes, planejamento urbano, o corpo de bombeiros, a área de saúde, a concessionária de energia, o departamento de serviços urbanos, a polícia etc.

Para projetos novos, é essencial ter como ponto uma visão de conjunto logo em seu início, e utilizar uma perspectiva integrada até o seu fim. Para projetos já existentes, aos quais se pretende agregar um Centro Integrado de Controle, é importante focar na colaboração das diferentes entidades e pensar na integração desses departamentos no mesmo ambiente ou em uma estrutura de interoperabilidade e conexão em tempo real.

O CIOC está conectado à cidade em tempo real por meio da internet e de diferentes redes de comunicação com os milhares de sensores e dispositivos digitais espalhados pela malha urbana, câmeras de vídeo e outros equipamentos geradores de informações. Ele está equipado com computadores e programas de processamento de grande quantidade de dados e sistemas de análise, que permitem aos seus operadores acompanhar o movimento da cidade ao vivo, tomar decisões que permitam agir em situações rotineiras, ou atuar rapidamente em situações de emergência como enchentes, acidentes ou situações graves de segurança.

CENTRO INTEGRADO DE OPERAÇÃO E CONTROLE - CIOC





Uma Cidade Inteligente é aquela que coloca as pessoas no centro do desenvolvimento, incorpora tecnologias da informação e comunicação na gestão urbana e utiliza esses elementos como ferramentas para uma gestão eficiente

Um dos seus atributos mais interessantes é a inteligência, que lhe dá a possibilidade de análise preditiva a partir da confrontação e análise (*analytics*) de uma grande quantidade de dados (*Big Data*) em tempo real com dados históricos e, conseqüentemente, permitir a tomada de decisão para uma ação preventiva, sempre que possível, antes que os problemas aconteçam ou se agravem.

Outro ponto importante é a capacidade de estabelecer processos colaborativos e reunir representantes de diferentes serviços da cidade num mesmo lugar e de se conectar instantaneamente com os serviços de emergência (polícia, bombeiros, ambulâncias, defesa civil e outros). Essa integração facilita a comunicação e, conseqüentemente, pode diminuir a espera pelo atendimento ou pela solução de problemas.

Justamente por sua capacidade de armazenar e analisar uma grande quantidade de dados, o CIOC também permite o desenvolvimento de sistemas de Gerenciamento Baseado em Resultados (*Results Based Management*), que permite monitorar a administração da prefeitura. O componente principal é o sistema de indicadores, que mostra, por exemplo, em que grau está o cumprimento das previsões feitas no plano de governo, quantos dias a prefeitura leva para emitir um alvará ou aprovar um projeto de construção. Esses sistemas informam se a prefeitura está dentro da meta, se está melhorando ou piorando e registra o impacto das decisões tomadas.

Um dos Centros Integrados mais conhecidos mundialmente é o do Rio de Janeiro, mas a ele se juntam também outros, como o centro de operações de Anyang na Coreia do Sul, Madrid na Espanha, e Orlando nos Estados Unidos.

4. AS BASES DA SMART CITY – INTERFACES DE COMUNICAÇÃO

Uma vez implantada a infraestrutura de Tecnologia da Informação da *Smart City* de forma a ser parte do tecido urbano, é preciso agregar uma camada de aplicativos e sistemas de comunicação que funcionarão como interfaces entre a gestão e os cidadãos e as diferentes estruturas e departamentos da cidade. Esses sistemas podem servir como plataformas colaborativas, ou seja, a criação de aplicativos móveis que permitem a coleta de dados e a gestão participativa por parte do cidadão – e/ou que permitem à cidade comunicar-se com eles para enviar alertas de emergência ou dicas de transporte – é um bom exemplo do que chamamos de interfaces de comunicação.

Uma forma de assegurar que todos os elementos humanos de uma cidade tenham acesso aos serviços digitais dentro do centro urbano é trabalhar com plataformas abertas e disponíveis para toda a população.

Além dos aplicativos móveis, é importante também pensar em agregar plataformas baseadas em plataforma web para acesso a informações dos diferentes departamentos da cidade, acesso a serviços, e também canais que permitam participação do cidadão. O uso de plataformas de computação em nuvem (*cloud computing*) combinadas com o uso crescente de dispositivos móveis, como *smartphones*, tem muito a oferecer para cidades que buscam ser inteligentes e a gestões que buscam tornar-se cada vez mais abertas e transparentes.

A SERVIÇO DA PARTICIPAÇÃO CIDADÃ – Em muitas cidades, o uso crescente das plataformas digitais acessíveis via *web* ou *smartphones* integra o cidadão nas várias esferas da administração pública: desde a solicitação de serviços até o acompanhamento da prestação de contas da gestão municipal.

Montar uma Cidade Inteligente envolve grandes investimentos. Para se ter uma noção dos valores envolvidos na implementação de um projeto de uma Cidade Inteligente, oferecemos no quadro *Estimativa de Investimento* (pág. 57) os custos estimados de uma cidade hipotética.

Até aqui entendemos a importância de se migrar de um modelo de gestão tradicional para um modelo de gestão de Cidades Inteligentes, quais são as principais características de uma Cidade Inteligente, e quais as ferramentas que não podemos deixar de contar ao pensar em implementá-la. Passaremos agora a tornar esse projeto mais tangível. No próximo bloco deste Guia, oferecemos alguns exemplos práticos de cidades na América Latina e Caribe e outras regiões que já iniciaram seu processo de transição de cidades geridas tradicionalmente para *Smart Cities*. Vamos perceber que, embora sempre desafiadores, existem ideias e projetos concretos que aliaram desenvolvimento urbano e tecnologia adaptáveis às mais variadas circunstâncias e níveis de desenvolvimento.



Fóruns de Discussão - plataformas online onde os cidadãos têm a chance de comentar, sugerir e votar propostas encaminhadas pela própria administração pública ou outros cidadãos.



Aplicativos móveis - permitem aos cidadãos interagir com a administração pública para informar sobre problemas da infraestrutura da cidade, riscos de segurança cidadã, solicitar serviços ou reparos e receber alertas e informes



Redes sociais temáticas - usadas principalmente para a coleta de dados para análise. Uma das funcionalidades permite disparar enquetes, conclamando a participação popular na tomada de decisão.





Smart Cities



capítulo **5**

Em 2050
85,9%
dos habitantes dos
países desenvolvidos
estarão morando em
áreas urbanas

Abu Dhabi, Emirados Árabes Unidos

Cidades que fazem

Em várias regiões do mundo é possível identificar cidades pioneiras na adoção do conceito de *Smart Cities*. Elas são referências de boas práticas para todos os municípios que desejarem trilhar o caminho da gestão mais eficiente, baseada na geração, coleta e tratamento de dados. Graças às novas tecnologias, conseguiram informatizar, interconectar e dotar de inteligência os sistemas básicos da cidade.

A partir das mudanças promovidas em cada uma delas é fácil identificar as melhorias de gestão promovidas nas áreas de segurança, mobilidade urbana e controle de trânsito, serviços de energia, de água, gestão de resíduos, resposta integrada a emergências e cidadania participativa.

A seguir será apresentado como algumas dessas Cidades Inteligentes conseguiram vincular organicamente as tecnologias de processamento de informação com os sistemas já existentes de infraestrutura para otimizar recursos, gerir custos, ampliar receitas, tornar os seus processos e serviços melhores e mais eficientes e assim, melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos.

Muitos desses modelos, mesmo aqueles implantados em cidades maiores ou em regiões distantes, são replicáveis em cidades da América Latina e Caribe. Utilizam múltiplas e diversas alternativas de uso de soluções inteligentes para cada desafio de gestão, que podem ser implementadas em diferentes escalas promovendo iguais oportunidades e benefícios.

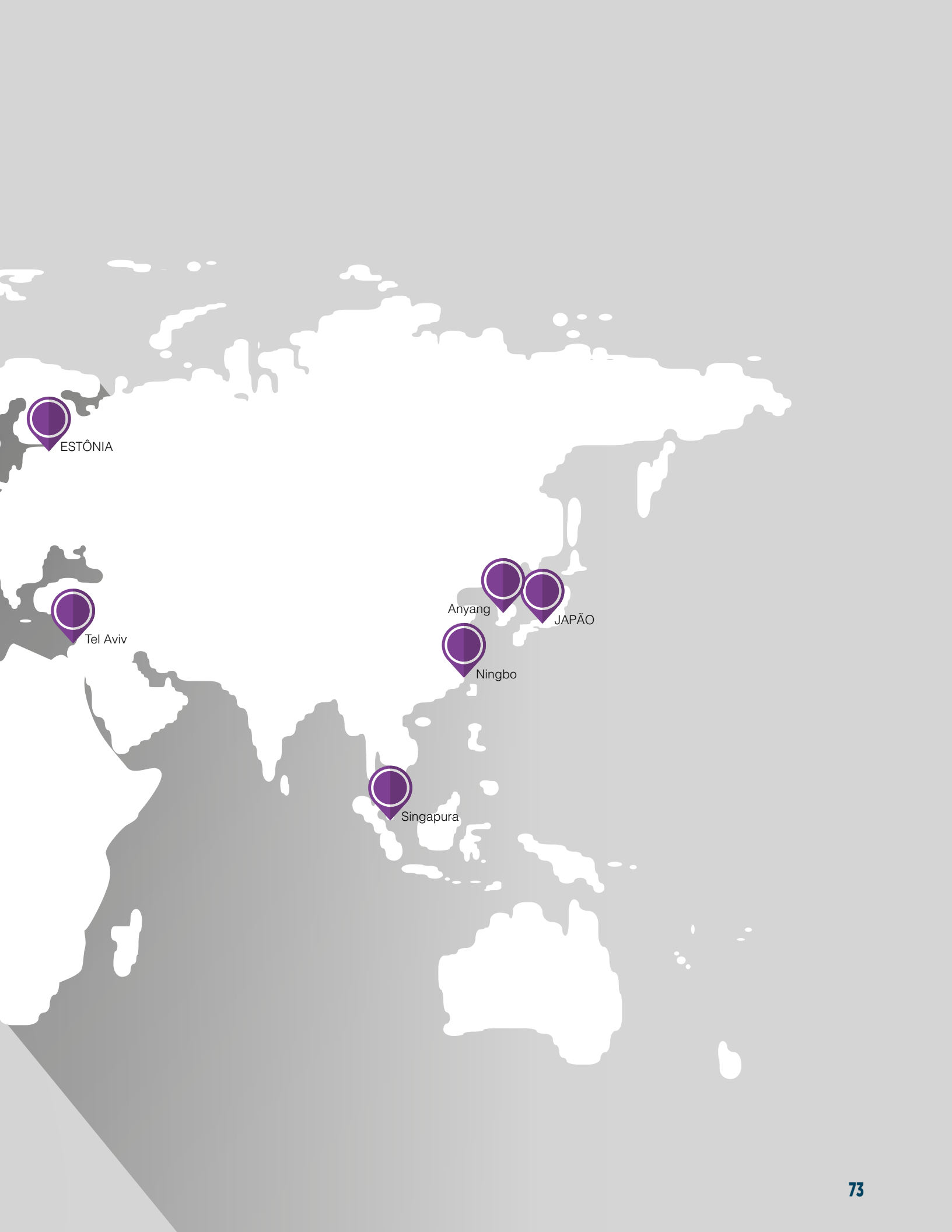
Para facilitar o entendimento e a navegação do documento, dividimos os casos por áreas contendo os desafios, algumas das soluções existentes para tratá-los e, em seguida, exemplos concretos de cidades que promovem essas soluções de maneira interessante.

Muitos desses modelos, mesmo aqueles implantados em cidades maiores ou em regiões distantes, são replicáveis em cidades da América Latina e Caribe

CIDADES QUE FAZEM

Em várias regiões do mundo é possível identificar cidades pioneiras na adoção do conceito de *Smart Cities*. Elas são referências de boas práticas para uma gestão mais eficiente. Nas próximas páginas, detalhamos como cada uma delas fez uso de tecnologias inovadoras para resolver problemas específicos da administração pública.





ESTÔNIA

Tel Aviv

Anyang

Ningbo

Singapura

JAPÃO



Rumo à segurança cidadã



DESAFIOS: De acordo com a edição 2015 do estudo anual da ONG “*Concejo Ciudadano para la Seguridad Pública y Justicia Penal*”¹⁰ dentre as 50 cidades mais violentas do mundo, 43 se encontram na América Latina e no Caribe. A média de homicídios na região é de 25 mortes para cada 100 mil habitantes, ou seja, supera em três vezes a taxa média mundial. Os custos da violência e insegurança são altíssimos. No Uruguai, por exemplo, eles chegam a representar 3,1% do seu Produto Interno Bruto. Os próprios estudos da ICES confirmam a urgência e alcance do problema. Nas pesquisas de opinião pública, realizadas na fase de diagnóstico da metodologia, segurança cidadã aparece de maneira consistente no topo da priorização mesmo em se considerando variáveis sociodemográficas de gênero, idade e renda. Podemos entender que segurança, portanto, é uma questão urgente para todos.

SOLUÇÕES: A segurança pública requer a coordenação de diversos órgãos para monitorar e agir nos espaços públicos, respeitando os direitos dos cidadãos. Sistemas de monitoramento eletrônicos 24x7 (24 horas por dia, todos os dias da semana), por meio do uso de câmeras e sensores, ampliam a eficácia na prestação do serviço, com equipes menores. A análise dos dados gerados auxilia a construção de programas mais eficientes de segurança e de prevenção à violência para as diferentes áreas da cidade. Além disso, permite dar uma resposta integral e coordenada às situações de emergência e incidentes de segurança da cidade, direcionando e coordenando qual órgão deve agir dependendo da ocorrência, solicitando apoio de outros organismos e empresas com competência, quando necessário.

EXEMPLOS: Cidades como Buenos Aires, Medellín, Niterói e Nova York implementaram soluções de acordo com as capacidades operacionais de suas respectivas administrações, todas tomando por base o monitoramento sistemático dos locais públicos.

10) <http://www.seguridadjusticiapaz.org.mx/biblioteca/prensa/download/6-prensa/231-caracasvenezuela-the-most-violent-city-in-the-world>



BUENOS AIRES, ARGENTINA

Destaque: Modernização da polícia e integração dos sistemas de emergências

Em 2011, diante do alto índice de criminalidade que enfrentava, Buenos Aires decidiu modernizar a polícia e seus protocolos operacionais. Promoveu a troca dos sistemas informatizados, das redes de comunicação de voz e dados, implantou câmeras e sensores de segurança, veículos conectados, e treinou o pessoal da polícia para a operação dos novos dispositivos de segurança. Além de garantir uma melhor resposta da polícia para o crime, atualizando modos de ação e a incorporação de novas tecnologias que permitiram uma distribuição mais eficaz das forças de segurança em toda a jurisdição de Buenos Aires, o sistema foi integrado aos serviços e centros de emergência 911, contribuindo para melhorar os resultados e mudar a percepção de segurança de seus cidadãos.

O Centro Único de Coordenação e Controle de Emergências (CUCC) faz a gestão das chamadas recebidas pelo telefone e coordena as ações dos órgãos e áreas competentes que atuam em cada caso: emergências civis (Defesa Civil e Logística), emergências médicas (Same), incidentes de segurança (Polícia Metropolitana) e controle de tráfego (Corpo de Agentes de Controle de Trânsito e Transporte). Ele também permite articular a colaboração de outros organismos nacionais, como a polícia federal, os bombeiros e as empresas de serviços de energia e água.

RODRIGO PAREDES



MEDELLIN, COLÔMBIA

Destaque: Integração das ações de segurança e emergências

As soluções inteligentes implementadas pela cidade de Medellin estão agrupadas em três projetos principais, que integram serviços, sistemas e tecnologias de cada uma das secretarias de governo que compõem a administração municipal. Entre eles está o Sistema Integrado de Emergências e Segurança (SIES-M), criado em 2013 e coordenado pela Empresa de Segurança Urbana (ESU). O SIES-M integra, em um único Centro de Operações, representantes de mais de 10 agências governamentais responsáveis por responder a emergências, das áreas de segurança, transportes, saúde, além do Departamento Administrativo de Gestão de Riscos de Desastres e da Secretaria de Meio Ambiente e Bem Estar Social.

SECRETARIA DE MOVILIDAD DE MEDELLIN





O sistema concentra as chamadas feitas para o número 123, usado pelos cidadãos para lidar com incidentes, acionando a polícia, os veículos de emergências médicas etc. Com uma chamada os diferentes serviços podem responder de forma coordenada. As informações fornecidas por telefone são cruzadas com dados das 823 câmeras de vídeo-vigilância distribuídas por toda a cidade (40% delas concentradas em áreas de maior risco) e dados dos sistemas das 10 agências governamentais. Desde 2013, esse sistema integrado conta ainda com dados gerados a partir de um aplicativo móvel georreferenciado para denúncias anônimas. Com base em todo esse conhecimento é traçada a estratégia de resposta aos eventos identificados e iniciada a mobilização dos agentes responsáveis, incluindo a área de mobilidade urbana, a partir da integração do SIES-M aos sistemas do Centro de Controle de Mobilidade.



TONGERON



NITERÓI, BRASIL

Destaque: Alertas para as forças de segurança por meio do uso de botões de pânico

Mesmo considerando que no Brasil a segurança pública é atribuição dos governos estaduais, alguns governos municipais entendem que precisam colaborar. Por isso, em maio de 2015, Niterói, cidade que faz parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, inaugurou o seu Centro Integrado de Segurança Pública (CISP), que integra todas as forças de segurança estaduais, federais e municipais, além do Corpo de Bombeiros, Departamento de Trânsito (NitTrans) e Defesa Civil. O CISP recebe dados de 600 câmeras de monitoramento, 50 delas com alcance de 360 graus e de botões de pânico móveis e fixos (80 deles, instalados em locais de grande concentração como terminais rodoviários, escolas públicas, conjuntos habitacionais do programa federal Minha Casa Minha Vida, universidades etc.).

Esses botões de pânico fixos são atrelados a dispositivos de vídeo. Ao serem acionados por um agente treinado, enviam o sinal para o sistema que soa um alerta georreferenciado dentro do CISP, apontando o local exato da ocorrência, já com imagens disponíveis do local. Os botões móveis são aplicativos instalados nos *smartphones* dos agentes. Após descobrir um fato de relevância, o policial pode enviar um pedido de socorro pressionando um botão. Em

quatro segundos um alarme dispara no CISP, que também começa a receber imagens, em tempo real, gravadas pela câmera do *smartphone* e com isso aciona o despacho de uma viatura ao local. As imagens captadas são armazenadas em um banco de dados e podem ser requisitadas pelas polícias Civil e Federal para facilitar as investigações. O uso de *smartphones* com georreferenciamento aumenta significativamente a produtividade nos dois extremos: para recolher informações tanto preventivas quanto de ocorrências, e como instrumento de apoio à decisão.



NOVA YORK, ESTADOS UNIDOS

Destaque: Tratamento de dados – imagens de câmeras de monitoramento, frequência das infrações, fichas criminais processadas em alta velocidade

A cidade de Nova York tem uma longa tradição na utilização estratégica da análise de dados para solucionar problemas de violência urbana, a partir da criação do CompStat, um serviço de compilação de dados coletados a partir de sistemas de monitoramento da cidade (com câmeras e sensores), de celulares, carros do departamento de polícia etc.

As informações coletadas são analisadas e disponibilizadas para os policiais em serviço, estando acessíveis a qualquer momento a partir dos tablets instalados nos carros e dos *smartphones*. Assim, durante as ocorrências, os agentes passaram a ter acesso online à ficha criminal do suspeito. Caso esses suspeitos sejam procurados, ou respondam por algum delito, basta checar as características em um banco de dados digitalizado e a partir de informações detalhadas (como foto, idade, sinais corporais como cicatrizes) a prisão é efetuada. A maneira encontrada pela administração pública de Nova York para dar maior transparência às abordagens, protegendo seus funcionários e também os cidadãos, foi a estratégia de utilização da câmera acoplada ao corpo do policial. Ter uma gravação em vídeo, da perspectiva do policial, ajuda de muitas formas. Até mesmo para a redução de custos. Com as câmeras acopladas, o departamento de polícia reduziu as quantias gastas com compensações pagas pela polícia em processos por condutas equivocadas.



A IDENTIFICAÇÃO RÁPIDA DE UM RUÍDO FAZ DIFERENÇA



Nos últimos 5 anos, Santander, na Espanha, se tornou protótipo de uma *Smart City*. Milhares de sensores, de diversos tipos foram instalados pela cidade para serem monitorados a partir salas de controle que reúnem órgãos da administração pública, de modo a integrar sistemas, coordenar ações e reduzir custos operacionais. Esses sensores captam informações sobre iluminação, temperatura, movimento e, principalmente, ruídos.

Quando instalados nos semáforos, os sensores de ruído são capazes de detectar a sirene de viaturas policiais e ambulâncias, permitindo que os veículos tenham o caminho liberado e cheguem mais rápido ao

destino, driblando as dificuldades no trânsito. Um uso mais sofisticado desses sensores pode permitir também a detecção de situações de emergência, como a queda de uma pessoa no chão, um grito de socorro ou o disparo de uma arma de fogo. Se há um pedido de ajuda ou um tiro, as autoridades podem ser alertadas imediatamente.

Trinta e três sensores de ruído, semelhantes aos instalados em Santander e idênticos aos já instalados em 50 cidades nos Estados Unidos, foram implantados em um bairro violento da cidade brasileira de Canoas, no Rio Grande do Sul. Eles são capazes de apontar a localização exata de um disparo de arma de fogo.



Mobilidade urbana sustentável

DESAFIOS: Mobilidade é outro grande desafio das cidades da América Latina e Caribe. Em 2010, existiam 60 milhões de automóveis na região, e a expectativa para 2025 é a de incorporação de mais 80 milhões de veículos a esta frota. Esses veículos circulam pelas vias públicas e contribuem para o aumento dos congestionamentos, dos acidentes graves, das emissões de gases poluentes, e também dos gases de efeito estufa. Em uma cidade grande da região, o trajeto de ida e volta de uma pessoa de sua casa ao trabalho, pode consumir de 3 a 4 horas por dia. Nos Planos de Ação elaborados durante a aplicação da ICES em cidades da região, o tema de mobilidade foi o que mais apareceu, estando presentes em nada menos do que 30 cidades da região.

SOLUÇÕES: Controlar, disciplinar o trânsito e reduzir acidentes na cidade, investindo em sistemas de monitoramento e administração de tráfego são objetivos comuns a muitas Cidades Inteligentes. O uso de radares de velocidade, a programação adaptativa e em tempo real dos semáforos, considerando, dentre outros fatores a concentração e o fluxo de veículos (permitindo a prioridade a ambulâncias, viaturas policiais e um corredor preferencial para ônibus), a concentração de pedestres e a velocidade dos veículos são resultados a serem alcançados. Outra preocupação comum é a oferta de sistemas de transporte público mais eficiente, adequado ao desenvolvimento urbano e à equidade social em relação aos deslocamentos. Muitas das soluções têm o objetivo de preparar a cidade para implantação, no futuro, de um sistema multimodal de transporte, envolvendo diferentes meios (bicicleta, metrô, faixas exclusivas de ônibus, veículos leves sobre trilhos), contribuindo para a redução do consumo de combustíveis, da emissão de gases, a melhoria da qualidade do ar e diminuição do tempo de traslado.

EXEMPLOS: Bogotá e Medellín começaram a resolver o problema de mobilidade urbana pela implementação de soluções eficientes de transporte público coletivo.





THEMIKEROBOT



BOGOTÁ, COLÔMBIA

Destaque: Sistema integrado de transporte público coletivo

A partir do final dos anos 90 Bogotá começou a passar por uma grande transformação com a implantação do projeto TransMilênio, que combina um sistema de transporte rápido e acessível de ônibus (Bus Rapid Transit - BRT), que percorre grandes distâncias em corredores exclusivos nas principais vias da cidade, e a implantação de mais de 400 quilômetros de ciclovias. A rede TransMilênio tem 113 km, com 137 estações e 12 linhas que hoje integra o SIT - Sistema Integrado de Transporte. Bairros são atendidos com ônibus menores e mais leves, divididos em cinco categorias de rotas (urbanas, especiais, complementares, de entroncamento e alimentadoras). Em conjunto com a implantação de sinalização horizontal e vertical, semáforos inteligentes e câmeras de monitoramento, o SIT melhorou significativamente a mobilidade urbana na cidade.

Um site e um aplicativo móvel (o Moovit) permitem que a população planeje o percurso que fará no dia, combinando o TransMilênio às rotas integradas, identificadas por meio de cores. O pagamento é feito a partir de um sistema de cartão pré-pago, que inclui a opção de tarifa única. Pesquisa recente feita pelo jornal *El Espectador*¹¹ mostrou que um a cada cinco usuários de automóveis já migrou para o sistema de transporte público atraído pela rapidez no deslocamento e pelo baixo custo.



JORGE GOBBI / CC BY 2.0



MEDELLIN, COLÔMBIA

Destaque: Sistema inteligente de mobilidade urbana

Há muitos anos Medellín estudava a necessidade de implementar um sistema de mobilidade inteligente, integrando as tecnologias de informação e comunicação, infraestrutura de transporte e os diferentes tipos de veículos, com o objetivo de gerir eficientemente esses componentes e buscando melhorar a mobilidade na cidade. A materialização do Sistema Inteligente de Mobilidade de Medellín (SIMM) emprega 40 câmeras de foto-detecção de infrações de trânsito, 80 câmeras de monitoramento, 600 semáforos interconectados em rede e 120 semáforos com sensores de detecção de veículos capazes de capturar informações de tráfego (intensidade, ocupação, velocidade média etc.). Além disso, o

11) <http://www.elespectador.com/noticias/infografia/transformacion-de-transmilenio-tras-15-anos-de-operacio-articulo-603632>

sistema conta com uma frota de 3.800 ônibus equipados com GPS e sensores de velocidade e ocupação.

As informações geradas por cada componente do SIMM são transmitidas para o Centro de Controle de Mobilidade da Secretaria de Transporte e Trânsito, responsável pelo monitoramento do tráfego, sua logística, análises preditivas, sistemas de comunicação com os agentes públicos e por gerar informação para os cidadãos por meio de painéis eletrônicos, aplicativos móveis e das redes sociais. O Departamento de Mobilidade integra uma série de estratégias de serviços aos cidadãos, incluindo os serviços virtuais. O Twitter da Secretaria de Transporte e Trânsito de Medellín foi considerado o mais influente do país entre os de entidades públicas. Os resultados obtidos são animadores. Com instrumentos de controle sobre 80% da oferta de transporte urbano, a prefeitura de Medellín reduziu em 24% a quantidade de acidentes de trânsito que ocorriam na cidade.



SANTANDER, ESPANHA

Destaque: Uso de sensores na gestão do tráfego urbano

Por ter implementado o projeto de Cidade Inteligente a partir de 2010, Santander usa o conceito de Internet das Coisas (*ou Internet of Things – IoT*), baseado na implantação de sensores de três tipos: estáticos (colocados em diferentes pontos fixos da cidade, como os de temperatura, umidade, precipitação, luminosidade, ruídos de pressão nos canos de água), dinâmicos (instalados em veículos em movimento, como ônibus, táxis, viaturas de polícia, veículos de coleta de lixo) e participativos (aplicativos usados pelos cidadãos, que podem enviar informações sobre problemas nas vias, como o aplicativo *El pulso de la ciudad* (www.elpulsodelaciudad.com/)).

Mais de 200 sensores foram colocados sob o asfalto nas entradas da cidade para medir a intensidade do tráfego de veículos. Ônibus, táxis e carros de polícia também informam o seu posicionamento e a sua velocidade, em tempo real, permitindo o mapeamento constante das condições de trânsito. Dez painéis estrategicamente localizados nas entradas e na área central da cidade informam o condutor sobre a disponibilidade de estacionamento na região. *Tags* e etiquetas instaladas em pontos de ônibus fornecem informações sobre as linhas, os horários, tempos de espera e de deslocamento. Todas essas informações estão dispo-



MANUEL ALVAREZ



níveis para a população por meio de sites e aplicativos móveis (SmartSantander-RA e Google Maps), para que possam escolher entre diferentes alternativas para chegar ao seu destino, reduzindo os tempos de viagem, os engarrafamentos e as emissões de CO₂.

PLANEJADA PARA PEDESTRES



A Cidade de Masdar, em fase de construção na região do deserto árabe de Abu Dhabi, está sendo planejada para ser 100% ser sustentável e voltada para os pedestres. Por essa razão, o município decidiu adotar um sistema de transporte baseado em carros e ônibus elétricos circulando no subsolo, além de manter linhas de trem e metrô para atender a todos os pontos da cidade, evitando a necessidade da circulação de muitos veículos.

Adicionalmente, como a cidade foi projetada para pedestres, houve uma grande preocupação em criar calçadas agradáveis, de tamanho adequado e com sombra.

Além disso, a Cidade de Masdar possui um zoneamento que permite que moradias, trabalho e diversão fiquem próximos uns aos outros, evitando a necessidade de grandes deslocamentos por meio do uso veículos públicos ou particulares.



Gestão de riscos, prevenção e resposta a desastres

DESAFIOS: A humanidade vem intensificando suas intervenções no meio ambiente para atender às suas necessidades, provocando desequilíbrios que se mostram mais constantes e intensos. Cidades apresentam cada vez maiores riscos de sofrer inundações devido ao uso inadequado e à alta impermeabilização do solo, à ocupação desordenada das margens dos corpos d'água e à falta de soluções adequadas à gestão das águas urbanas e à falta de infraestrutura adequada. Tudo isso se agrava com as mudanças do clima e meio ambiente. O aumento do número de edificações e das superfícies impermeáveis, por exemplo, impede a absorção da água pelo solo, aumentando a temperatura urbana, formando ilhas de calor que não só formam mais temporais como proporcionam perdas materiais e humanas, além de colocar a saúde da população em risco. O aumento das chuvas tem o poder de multiplicar a incidência de enfermidades transmitidas por vetores, levando ao aumento da ocorrência de doenças como a dengue. Por outro lado, o aumento dos períodos de estiagem pode vir acompanhado de uma quantidade preocupante de doenças respiratórias como a asma.

SOLUÇÕES: Os desastres ambientais têm ocorrido com mais frequência na América Latina e no Caribe nos últimos anos. Por isso, algumas cidades da região já começaram a investir na implantação de sistemas específicos para identificar a ocorrência de inundações, enxurradas, deslizamentos de encostas, erosões, vendavais ou ciclones, terremotos, estiagens, secas, incêndios florestais etc. O objetivo é alertar os cidadãos, com antecedência, da probabilidade de situações de emergência e, assim, reduzir os riscos de desastres mediante a implementação de medidas de resposta adequadas. Esses sistemas são úteis também para avaliar locais onde um determinado evento ocorre com maior frequência, permitindo a adequação da infraestrutura necessária.





EXEMPLOS: Ações de Redução de Riscos de Desastres (RRD) mobilizam, necessariamente, diferentes esferas da sociedade e envolvem desde diferentes níveis de governo até o cidadão. Exemplos de soluções implantadas no Japão já ajudam a minimizar o impacto dos desastres naturais e a salvar vidas. Na América Latina e Caribe, exemplos de sucesso também estão em funcionamento em cidades como o Rio de Janeiro.



TÓQUIO, JAPÃO

Destaque: Ações coordenadas em situações de emergência

No Japão, a educação da população sobre como reagir a um terremoto começa bem cedo na escola. Além disso, os planos de ação são coordenados por um dos sistemas de defesa civil mais avançado do mundo, suportado por tecnologias desenvolvidas com o objetivo de evitar ou minimizar o impacto de desastres. Tóquio é o espelho dessa estratégia de prevenção aliada com a rápida resposta a eventos críticos por meio de ações coordenadas. Os trabalhos da defesa civil da cidade são permanentes, porque a preparação para terremotos, inundações, tufões e furacões tem que fazer parte da cultura das pessoas.

Além de um sofisticado sistema com quatro mil pontos de controle equipados com sismógrafos para prever abalos sísmicos e alertar rapidamente à população, uma agência específica encarregada da gestão de desastres naturais conta com a ação integrada de sistemas de comunicação, controle de trânsito, controle das redes inteligentes de energia, gás, água e dos *bunkers* de sobrevivência, equipados com víveres, *smartphones* e bicicletas elétricas, alimentados por energia solar para facilitar a ação de agentes treinados nas 72 horas após o desastre. Um dos pilares mais importantes desse sistema é o de comunicação entre os agentes e os cidadãos para repasse de orientações. Por isso, a Tokyo Skytree, a torre de radiodifusão digital mais alta do mundo, foi construída com tecnologias para permitir seu funcionamento ininterrupto. É por meio dela que toda essa rede de serviços se comunica. Além disso, a torre foi construída para assumir toda a distribuição do sinal de TV digital (*Digital Terrestrial Broadcasting*, ou DDTV) da cidade. Com sua altura de 634 metros, a Skytree supera os maiores edifícios de Tóquio permitindo assim dobrar o

alcance do sinal de DDTV e também estender o sinal digital para terminais móveis. No alto dela, câmeras de monitoramento de alta precisão são capazes de identificar incêndios, entre outras incidentes, a 18 quilômetros de distância, alertando as autoridades¹².



RIO DE JANEIRO, BRASIL

Destaque: Sistema integrado de gestão de riscos

Eventos extremos ocorridos nos últimos cinco anos geraram recordes de impactos negativos sobre a população do Rio de Janeiro, desabrigando milhares e levando centenas de pessoas a óbito. A cidade poderá registrar um aumento de até 3,4 graus Celsius em sua temperatura média nos próximos 65 anos, e em 2080, o nível do mar pode aumentar entre 37 e 82 centímetros. Preparar a cidade para enfrentar esses desafios não é uma tarefa simples, mas algumas ações já foram colocadas em prática. A prefeitura está atenta às cinco prioridades definidas no Protocolo de Kyoto (fazer da redução de desastres uma prioridade; conhecer o risco e tomar ações; construir entendimento e consciência; reduzir o risco; e estar preparado e pronto para agir), e tem promovido ações que atendem a esses requisitos, como o investimento em um radar meteorológico e em uma rede de pluviômetros instalados em torres de telefonia móvel, que auxiliam a Defesa Civil no monitoramento das chuvas.

A Defesa Civil é um dos órgãos que integra o Centro de Operações do Rio de Janeiro (COR-Rio), que também conta com um sistema de prevenção de deslizamentos de terra alimentado com dados coletados por sensores instalados nas encostas de áreas de risco mapeadas pela Geo-Rio. O COR-Rio é capaz de alertar, com altíssima precisão e antecipação, sobre os riscos de temporais, inundações e deslizamentos. Por contar com sistema de câmeras de monitoramento, também coordena a ação dos órgãos competentes em casos de alagamentos e obstrução de ruas. Um dos principais vetores desse sistema integrado de resposta a emergências é a interatividade com a sociedade. Por SMS, Web, ou por meio das redes sociais (em especial o Twitter @operacoesrio) a administração pública mantém a população informada nos momentos de crise. Além disso, um sistema de alarme por sirenes foi instalado em comunidades com residências em áreas de alto risco.



12) <http://www.japantimes.co.jp/news/2011/03/20/national/media-national/planning-pays-off-as-nhk-takes-its-quake-news-global/>



A busca da eficiência energética



Recursos como água e energia estão mais escassos a cada dia. É preciso utilizá-los do modo mais racional e inteligente possível. Isso passa não apenas por ganhos de eficiência durante o consumo, mas também pela preservação dos mananciais, pelo uso de fontes renováveis e, até mesmo pela coleta e destinação apropriada de resíduos.

Projeções de um estudo da Organização das Nações Unidas¹³ apontam que em 2030, com o aumento da população das áreas urbanas e a crescente demanda das classes médias, serão necessários 50% mais energia e 40% mais água. Felizmente,

Havelland, Alemanha

13) UNEP Global Environment Outlook Study (<http://www.unep.org/geo/>)



MAINOVA AG

modernas tecnologias de informação e comunicações estão à disposição da gestão pública para otimizar a gestão da oferta e do consumo nas cidades.

DESAFIOS: Reduzir o consumo para economizar recursos naturais e financeiros é o objetivo maior no setor de energia, que enxerga o investimento em fontes renováveis como uma das alternativas viáveis. No âmbito dos municípios, essa tarefa passa pelo compromisso com a sustentabilidade urbana, por meio da promoção de ações estruturantes e articuladas com as empresas fornecedoras de serviços.

SOLUÇÕES: Entre as soluções ao alcance dos prefeitos estão a substituição da iluminação pública e dos prédios sob a administração municipal por lâmpadas LED de baixo consumo, uso de sensores fotoelétricos e de presença para acender e apagar as luzes automaticamente e adaptar sua intensidade em função das necessidades do entorno. Além disso, é preciso buscar a regulamentação do uso de redes inteligentes (*Smart Grids*), de modo a promover o uso racional de energia elétrica também nas vias públicas, em residências, hospitais, indústrias e edifícios públicos.

EXEMPLOS: Casos práticos de cidades como San Diego e Thisted, que adotaram, ao menos em parte, as soluções citadas acima são uma boa referência para os prefeitos interessados em implantá-las.



SAN DIEGO, ESTADOS UNIDOS

Destaque: Sistema de iluminação pública inteligente

O projeto de San Diego é um bom exemplo de como as parcerias público-privadas podem impulsionar a inovação e promover retorno sobre o investimento para os envolvidos. Em 2014, a cidade tornou-se a primeira dos EUA a utilizar lâmpadas LED inteligentes na iluminação pública. Equipados com sensores fotoelétricos, transmissores sem fio e microprocessadores, os postes formam uma rede capaz de fornecer informações em tempo real sobre o consumo de energia de cada uma das regiões da cidade, além de obedecer a

SISSIFANI/CC BY 2.0





comandos remotos para controle adaptativo da iluminação e redução de custos. Outra vantagem é que o mesmo sistema que controla a iluminação das vias pode emitir avisos no caso de furacões, a partir de sensores capazes de reportar a intensidade do vento e controlar outros fatores ambientais, como fluxo de pessoas e veículos.

A participação dos cidadãos foi essencial para a escolha do novo sistema de iluminação pública. A escolha só foi feita depois da realização de enquetes com cinco grupos que supervisionaram as avaliações sobre os serviços de manutenção da cidade. Além de melhorar a iluminação pública, a cidade está se esforçando para economizar nos custos por meio da negociação com a concessionária de energia de uma tarifa média, em vez de uma tarifa plana, já que consegue medir mais facilmente o consumo da iluminação pública de cada rua da cidade.



THISTED, DINAMARCA

Destaque: 100% sustentável, com o uso de fontes renováveis de energia

Com 13 mil habitantes, a cidade recebeu o prêmio de Energias Renováveis do Ministério da Energia da Dinamarca e o renomado prêmio Solar Europeu, pelo seu sucesso no uso de fontes de energia renováveis, além de ter sido nomeada para ser a sede de um centro nacional de teste para turbinas eólicas de grande porte. O processo de tornar Thisted um município pioneiro em carbono neutro, de reputação internacional, teve a participação dos cidadãos, de ONGs e empresas locais, depois que os agricultores começaram a investir em turbinas eólicas e unidades de biogás em suas propriedades.

A substituição da matriz energética da cidade foi iniciada na década de 80, com investimento em energia eólica e solar, biogás, centrais geotérmicas, a queima de biomassa e resíduos de calor da indústria. Hoje a cidade gera 274 milhões kWh de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis, equivalente a mais de 100% do necessário para o consumo do município e 219.336 mil kWh para aquecimento, o equivalente a 80% do consumo. Isso significa 90 mil toneladas a menos de CO₂ liberado na atmosfera. Por meio de novas iniciativas de oferta de energia, a administração pública espera tanto cuidar do meio ambiente como criar postos de trabalho a partir do desenvolvimento de energia sustentável.

Por uma gestão hídrica inteligente

DESAFIOS: Há décadas os ambientalistas têm alertado para o fato de a água doce ser um recurso escasso no planeta. Satisfazer a provisão mundial de água é um dos maiores desafios técnicos e humanos deste século. Mais de 1 bilhão de pessoas que moram em cidades poderão viver com menos de 100 litros por dia – limite da ONU para uma vida saudável – e mais de 3 bilhões terão falta d’água por um mês a cada ano, de acordo com um estudo publicado na Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos¹⁴.



SOLUÇÕES: Entre as medidas possíveis estão o investimento em tecnologias de reúso e que auxiliem a criação de políticas de incentivo ao uso consciente da água. Outro problema importante é o desperdício nas perdas com vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais dos sistemas de abastecimento. Esses vazamentos são verificados principalmente em tubulações da rede de distribuição, provocados especialmente pelo excesso de pressão em regiões com grande variação de relevo. Uma solução é atuar, na gestão dos vazamentos e perdas com o uso de sensores de nível de água, qualidade, fluxo e pressão nas tubulações etc.

EXEMPLOS: Há cidades exemplares em relação à gestão hídrica, que usam a tecnologia disponível de forma criteriosa. Entre elas estão Singapura, Nassau e Las Vegas.

Vitória, Brasil



¹⁴ <http://www.pnas.org/content/108/15/6312.full.pdf>



CHENSIYUAN



SINGAPURA

Destaque: Reuso de água e dessalinização

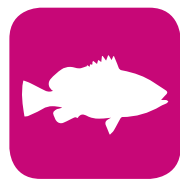
Água potável sempre foi um problema para os mais de cinco milhões de habitantes da ilha de Singapura. A necessidade de abastecer essa população justifica a adoção das mais variadas estratégias para dessalinização da água do mar e reciclagem de águas residuais em larga escala. Cerca de 10% da água consumida todos os dias em Singapura têm origem no mar, e 30% no projeto NEWater¹⁵. A primeira planta de dessalinização foi instalada em 2005, mas o reuso de água se mostrou uma estratégia mais barata. Hoje a cidade tem regulamentações específicas para tratamento de cada tipo de águas residuais. A transformação da água que escoava de vasos sanitários e ralos passa por vários estágios. Primeiro, por usinas de tratamento padrão. Depois, é purificada por microfiltração, osmose reversa e ondas ultravioleta. Cinco dessas usinas estão espalhadas pelo país, e a mais recente foi inaugurada em maio de 2010.

Em relação ao combate ao desperdício, o uso de sensores eletrônicos contribuiu para redução dos vazamentos na rede de distribuição de água. São 130 sensores de pressão e qualidade espalhados pela tubulação fazendo leituras a cada milissegundo, gerando amostragens muito mais rápidas do que as obtidas com o uso de sistemas convencionais. Quando um cano apresenta um vazamento, um alerta é transmitido por meio de uma rede Wi-Fi para o servidor central, que identifica a origem por meio de triangulação dos dados de geolocalização dos sensores. O monitoramento da rede também garante aos consumidores que a água que chega às torneiras é segura e boa para beber, algo especialmente importante quando águas dessalinizadas e residuais recicladas se tornaram parte essencial do abastecimento na cidade.

15) Singapura. Projeto NEWater
(<http://www.pub.gov.sg/water/newater/Pages/default.aspx>)



SARAH BENTON



NASSAU, BAHAMAS

Destaque: Detecção e gestão de perdas

Em Nassau, na região do Caribe, a Corporação de Água e Esgoto (WSC) fornece água potável para 250 mil pessoas, e nas últimas três décadas vem procurando soluções para a redução das perdas, tarefa extremamente importante em uma ilha aonde 90% do abastecimento vêm de usinas de dessalinização. Em 2012, a perda de água não faturada, provocada principalmente por vazamentos na infraestrutura, mas também, em menor es-

cala, por roubos e erros de medição, era de 58%. Desde então, a administração pública tomou a decisão de investir em um plano de contenção de perdas físicas, apostando em uma ampla variedade de tecnologias de ponta para reparo e substituição da tubulação, controle ativo de vazamentos, gerenciamento da pressão, gerenciamento de micromedição avançado e combate a fraudes. Controlado por software, o sistema de monitoramento e controle já reduziu a perda de água não faturada para 29% no ano de 2014.

Além disso, a partir do uso do sistema, a WSC passou a ser capaz de autorizar paralisações ocasionais da planta de tratamento para manutenção preventiva, com pouco ou nenhum efeito sobre o abastecimento. Com a redução dos vazamentos, os custos com mão de obra também caíram. São menos horas extras de trabalho, e mais gente disponível para outras atividades. Para melhor atendimento à população, o software permite melhor gestão das ordens de serviço. A expectativa, ao longo da vida do projeto é a de que mais de 37 bilhões de litros de água deixem de ser perdidos. O que significa economia de sete milhões de litros de diesel e 33 GWh de eletricidade que seriam usados caso mais essa quantidade de água potável tivesse que ser produzida.



LAS VEGAS, ESTADOS UNIDOS

Destaque: Rede de Água Inteligente (SWAN)

Localizada em um deserto, Las Vegas possui dois milhões de habitantes e recebe 35 milhões de visitantes ao ano. Localizada em uma das regiões mais quentes e secas do mundo, recentemente a cidade ainda se viu obrigada a enfrentar escassez de água por conta das mudanças do clima que têm provocado longos períodos de estiagem. Em uma primeira análise, o fornecimento de água para a cidade parece uma tarefa impossível, principalmente diante de leis federais que limitam a quantidade de água que a cidade pode extrair anualmente do lago Mead (um reservatório artificial com capacidade para 15 trilhões de metros cúbicos de água, que atende hoje a 90% do consumo da área metropolitana) e do rio Colorado, onde está a Represa Hoover. A solução encontrada foi aliar uma regulação draconiana com muita tecnologia para reduzir o desperdício. Este ano, por exemplo, algumas comunidades do sul de Nevada começaram a testar uma tecnologia baseada em sensores que detectam a umidade do solo e ativam os irrigadores somente quando a

MAXIMILIAN MÜLLER / CC BY 2.0





terra precisa de água. Vale tudo para economizar um bem tão precioso.

O Distrito de Água do Vale de Las Vegas (LVVWD) está muito comprometido com o uso eficiente da água, e tem como meta baixar o consumo per capita para 199 litros em 2035, limite estabelecido pela Autoridade para Água do Sul de Nevada (Southern Nevada Water Authority). No fim de 2014, com as medidas adotadas, o consumo já havia caído para 205 litros por habitante/dia. Ainda há muito trabalho a fazer. Por isso, o LVVWD vem buscando novas alternativas. Entre elas, o uso de redes inteligentes de água. Não por acaso, o distrito tem trabalhando no estabelecimento de boas práticas para as aplicações digitais que vão gerir e operar os elementos físicos do sistema, como tubos, bombas, válvulas e reservatórios. O sistema realiza cálculos de vazamentos baseando-se em análises de dados coletados em tempo real e em dados históricos, tanto para redes de adução como de distribuição. É capaz de gerenciar o Controle Ativo de Vazamento e trocar dados com Sistemas de Gestão de Manutenção para identificar as infraestruturas mais críticas desde o ponto de vista dos vazamentos/rompimentos, apoiando os gestores a resolver o dilema de “reparar ou substituir” e priorizar as intervenções nas redes de distribuição.

Las Vegas, Estados Unidos

CHENSIYUAN



De olho no descarte apropriado dos resíduos

DESAFIOS: A gestão adequada dos resíduos urbanos é outro tema de crescente preocupação para os agentes públicos, com impactos diretos na saúde, no meio ambiente e na qualidade de vida da população. As cidades são fortes emissores de gás metano (CH_4) com potencial de aquecimento global 21 vezes maior que o gás dióxido de carbono (CO_2). Segundo estudo da Organização das Nações Unidas (ONU)¹⁶, a atual geração de lixo no mundo gira em torno de 1,3 bilhões de toneladas/ano e, até 2025, a previsão é a de que chegue a 2,2 bilhões de toneladas/ano. Os custos financeiros e ambientais para gerenciar tão expressivo volume de resíduos são enormes. O mesmo estudo da ONU estima que de até 50% dos orçamentos das cidades são gastos na coleta e disposição de resíduos sólidos urbanos.

SOLUÇÕES: Até hoje – e esse é um problema comum em muitas cidades da América Latina e do Caribe – a gestão dos resíduos sólidos tem sido feita de maneira desarticulada. A tecnologia ajuda a ter uma visão sistêmica do processo, desde a prevenção durante a fase de geração, até o reaproveitamento, passando pela coleta, transporte, tratamento mais adequado a cada tipo de resíduo. Entre as soluções mais comumente empregadas estão reservatórios subterrâneos com sensores que avisam quando estão chegando ao limite para que o lixo seja removido, coleta seletiva, reciclagem, substituição dos lixões por aterros sanitários e usinas de incineração que promovem a drenagem, o tratamento do chorume (líquido resultante da decomposição de resíduos orgânicos) e a transformação dos resíduos úmidos e do metano em energia (gás).

EXEMPLOS: Itu, em São Paulo, no Brasil, investiu na gestão do descarte dos resíduos de forma integrada, de modo a reaproveitá-lo o máximo possível, destinando o mínimo aos aterros sanitários. E a cidade espanhola de Santander, por sua vez, automatizou a coleta seletiva de lixo, investindo no uso de coletores inteligentes.



16) United Nations Environment Programme (UNEP) and the United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – Study Guidelines for National Waste Management Strategies: Moving from Challenges to Opportunities (<http://www.unep.org/newscentre/Default.aspx?DocumentID=2752&ArticleID=9637&l=en>)



ITU/DESTAQUE.COM.BR



ITU, BRASIL

Destaque: Sistema de coleta seletiva

Itu, no interior de São Paulo, recorreu a uma parceria público/privada com vigência até 2041 para implantar um sistema de coleta seletiva usando 3.300 contêineres distribuídos por toda a cidade. Em vez de a prefeitura fazer a coleta porta a porta, é a população que leva os resíduos para os contêineres, devidamente separados entre resíduos úmidos e recicláveis. Essa estratégia reforça o efeito educativo dos programas de sensibilização da Secretaria de Meio Ambiente para que a população saiba separar corretamente o que pode ser reciclado. Itu já recolhe 10 toneladas de lixo reciclável por dia. E a meta da administração pública é converter 70% das 3,6 mil toneladas/mês de resíduos úmidos em energia elétrica ou gases.

A localização dos contêineres de resíduos orgânicos, recicláveis ou subterrâneos (com sensores que avisam quando está chegando ao seu limite) é definida após estudos que levam em conta a existência de estabelecimentos geradores de resíduos. Cada um deles está conectado a um sistema de monitoramento capaz de indicar a necessidade de reparos ou substituição por meio de um software desenvolvido especificamente com esta finalidade. A roteirização da coleta, de acordo com a carga de cada contêiner, diminui o número de ruas onde o caminhão precisa passar, assim como o tempo de coleta e os gastos com combustível. Além disso, como a coleta é mecanizada, reduz o número de acidentes de trabalho. A questão sanitária também foi levada em conta. A contenção evita que o lixo fique na rua, exposto à chuva e aos animais, correndo o risco de espalhar, entupir bueiros e atrair vetores.



BY CC 2.0



SANTANDER, ESPANHA

Destaque: Coleta automatizada de resíduos

Em Santander, um dos serviços mais automatizados é o de coleta seletiva de resíduos sólidos. Os coletores públicos informam quando estão cheios, evitando a coleta quando ainda é desnecessária. O projeto envolve a implantação de uma solução de tecnologia completa, incluindo sensores de volume, umidade, odor e emissão de gases, entre outros, presentes nas lixeiras, tags de radiofrequência (RFiD) e comunicação por proximidade (NFC), antena dual (GPRS/GPS), GPS nos caminhões de coleta, aplicações móveis para

auxiliar o trabalho de coleta e manutenção, e software de tracking para monitoramento e gerenciamento unificado das operações. A integração desses elementos com a infraestrutura do programa SmartSantander, permitindo a análise em tempo real dos dados coletados, é hoje a principal ferramenta para tomada de decisão da companhia de gestão de resíduos sólidos urbanos.

Desenvolvido em parceria com a Universidade de Cantábria, o projeto pioneiro integra coleta automatizada de resíduos e alerta automático dos contêineres. A iniciativa tecnológica conta também com a participação ativa dos cidadãos, que por intermédio de um aplicativo móvel, também podem identificar áreas que precisam de atendimento e limpeza e enviar alertas à gestão. Entre os benefícios do modelo estão a redução da emissão de CO₂, a partir da economia de combustível obtida com a otimização das rotas de coleta, a redução de gastos hora/homem, motivação dos cidadãos para separação dos resíduos entre úmidos e recicláveis e a prevenção de doenças provocadas por vetores ao evitar a saturação das lixeiras.

Santander, Espanha



MANUEL ALVAREZ



Na educação, os professores são o caminho



DESAFIOS: Mudar o cenário educacional para melhorar o desempenho dos alunos e reduzir as taxas de reprovação e evasão escolar é uma preocupação em cidades de todos os tamanhos. Várias iniciativas entendem a informatização das escolas e a entrega de computadores aos alunos como um caminho. O resultado em países em desenvolvimento tende a ser melhor que nos países desenvolvidos, segundo o relatório *Global Information Technology 2015*, do *World Economic Forum* (WEF)¹⁷. Mas mesmo nesses casos, a análise do WEF é que a tecnologia só funcionará acompanhada de uma estratégia de geração de conteúdo online, conectividade e colaboração entre os participantes, mudando o foco dos alunos para a capacitação dos professores.

SOLUÇÕES: A educação no contexto de um projeto de *Smart City* pode se beneficiar de várias formas, mas todas elas têm por condição fundamental a garantia da conectividade de banda larga nas escolas. Uma vez atendida essa questão, podemos identificar soluções como câmeras de segurança de perímetro conectadas ao sistema de segurança pública; sensores e alarmes para abertura de portas e janelas; sistema de desligamento automático de luzes e equipamentos elétricos; e sensores de fumaça e gases tóxicos. No transporte escolar, o rastreamento via GPS permite acompanhar as rotas e reduzir o tempo dos alunos no trânsito. Na gestão escolar, o uso de base de dados, de prontuário escolar; matrículas e seleção de vagas online; consulta via web ou aplicativo móvel das notas e relatórios de desempenho para os pais auxilia na comunicação entre a escola e a família. Além disso, plataformas colaborativas para acesso a conteúdo e material para estudos para os alunos, são ferramentas importantes. Para os professores, o uso de plataformas colaborativas para troca de conhecimento entre escolas e cursos online são pontos fortes para capacitação.

17) World Economic Forum (WEF). Global Information Technology Report 2015. (<http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2015/>)

EXEMPLOS: Duas cidades – Tacoma (Estados Unidos) e Montreal (Canadá) são exemplos de cidades que investem na digitalização das informações escolares, nos aplicativos móveis e na análise preditiva de dados como instrumentos de melhoria do atendimento dos alunos e aumento das taxas de aprendizado e aprovação.



TACOMA, ESTADOS UNIDOS

Destaque: Com análise de dados, professores aumentam taxas de aprovação de alunos

A taxa de aprovação dos alunos do ensino público médio da cidade portuária de Tacoma, no estado de Washington (EUA) era de 55% em 2010, muito abaixo do índice médio de 81% dos Estados Unidos. A gestão das escolas públicas de Tacoma investiu em um projeto de parceria público-privada¹⁸ para criar uma grande base de dados em nuvem, reunindo todas as informações preexistentes no prontuário escolar de cada aluno. A base de dados contém as notas dos alunos, indicadores de presença nas aulas, informações sobre saúde e outros dados ligados à vida do aluno que são cruzadas pelos professores com informações sobre médias históricas de desempenho em diferentes matérias escolares para identificar, usando 72 diferentes formas de visualizar dados, padrões de comportamento e aprendizado e ajudar os alunos com dificuldades. Os professores receberam treinamento em ferramentas de análise preditiva baseadas em planilha eletrônica, que permitiram acompanhar os dados e intervir junto aos alunos com dificuldades escolares antes que os problemas escalassem e não pudessem ser resolvidos.

O resultado é que no final de 2014 a taxa de aprovação das escolas de Tacoma subiu dramaticamente, atingindo 78%. Para o biênio 2015/2016 a gestão escolar de Tacoma planeja avaliar os dados e currículos dos alunos que chegam da 5ª série do ensino fundamental para estimar se necessitam de ajuda para o ensino médio.



SCOTT HINGST / CC BY 2.0

18) Microsoft. Schools use real-time data to improve learning outcomes and boost graduation rates (http://blogs.technet.com/b/microsoft_in_education/archive/2015/11/10/schools-use-real-time-data-to-improve-learning-outcomes-and-boost-graduation-rates.aspx)



MONTREAL, CANADÁ

Destaque: Aplicativos móveis dão fim aos arquivos escolares em papel e economizam tempo dos professores

A Diretoria da English Montreal School Board, entidade pública responsável pelo ensino em língua inglesa na cidade de Montreal (Canadá), estava insatisfeita com o acúmulo de dados em papel sobre seus alunos. O uso de papel físico dificultava o acesso às informações, que tinha de ser local, além de ser extremamente difícil de aproveitar no que dizia respeito a cruzamento de informações e análise. Em uma parceria público-privada, a diretoria trabalhou com um startup para migrar as informações para o formato digital e criar o aplicativo móvel *Hall Monitor*, que dava aos professores e à administração escolar a possibilidade de acompanhar e lançar dados sobre cada aluno usando um dispositivo móvel em qualquer lugar do campus ou fora dele.

A principal economia gerada, segundo a escola, é de tempo. Os professores gastavam até cinco horas por semana visitando a área de arquivos para consultar dados ou preencher novos formulários. Esse tempo agora pode ser gasto trabalhando melhor com os alunos. A partir do sucesso do *Hall Monitor*, a escola e seu parceiro de tecnologia criaram um novo aplicativo, para tornar mais eficiente a coleta de informações sobre estudantes com necessidades especiais, e centralizar esses dados. Novamente, gerou-se mais tempo de qualidade para professores e seus estudantes.



Na saúde, a tecnologia trabalha a favor da vida

DESAFIOS: Independente do tamanho e do estágio de desenvolvimento, cidades no mundo todo enfrentam os mesmos desafios na saúde: estender o atendimento de qualidade ao maior número possível de cidadãos, tanto nos centros urbanos quanto em regiões remotas; reduzir custos por meio de programas de prevenção que melhorem a qualidade de vida da população; e gerenciar um cenário de longevidade no qual uma parcela cada vez maior da população alcançará idades mais avançadas. A questão é: como fazer isso combinando a demanda crescente com os orçamentos apertados, garantindo acesso a serviços especializados mesmo em locais remotos?

SOLUÇÕES: As oportunidades na área de saúde dependem integralmente da oferta de conectividade de banda larga não só em hospitais, clínicas e postos de saúde como também nas casas. Conexão de banda larga (fixa e móvel) associada a plataformas de videoconferência e comunicação unificada abrem novas perspectivas para a oferta de serviços médicos em domicílio via computador; prática de telemedicina em clínicas distantes; suporte remoto a diagnósticos e treinamento online de profissionais em regiões remotas. Na área de acompanhamento de pacientes, prontuários eletrônicos, aplicativos móveis para acompanhamento de atividades físicas; dispositivos vestíveis com sensores para monitoramento dos sinais vitais de idosos e pacientes com deficiência, GPS para facilitar rastreamento e mobilidade de ambulâncias; e botões de emergência ligados a centrais de atendimento são algumas das inúmeras oportunidades em saúde para cidades.

EXEMPLOS: Na Estônia, Estados Unidos e Japão, iniciativas de *e-health* incluem unificação dos dados de saúde da população em um prontuário eletrônico; identidade digital que permite ao cidadão retirar remédios mediante receita digital; uso de tablets para bem-estar de idosos; e sistema de *analytics* para evitar mortes durante ondas de calor.





OLEKSIY MARK



ESTÔNIA

Destaque: Prontuário eletrônico integra dados de saúde da população

A Estônia, um pequeno país do Mar Báltico, próximo do golfo da Finlândia e da Rússia, é possivelmente um dos melhores exemplos de uma sociedade digital. Com 1,3 milhão de habitantes, o país conseguiu garantir que praticamente 100% da população tenha uma identidade digital, materializada em um cartão de identificação que é utilizado pelos cidadãos para interagir com praticamente todos os serviços públicos do país. Um dos componentes da estrutura de e-gov é o sistema de saúde, que tem como espinha dorsal o *Electronic Health Record*, um prontuário eletrônico de abrangência nacional que integra todos os dados dos diferentes provedores de serviços de saúde e os transforma em um único prontuário eletrônico, que pode ser acessado pelo paciente, por médicos, hospitais, clínicas, e até farmácias, para acompanhamento da saúde de cada cidadão.

Embora esteja em uma base de dados centralizada nacionalmente, cada prontuário eletrônico é atualizado com dados de diferentes fontes. Ao consultá-lo, um médico pode acessar os resultados do exame de sangue de um paciente ou ver exames de imagem como Raio-X diretamente em seu consultório. Em uma situação de emergência, o *ID Card* do paciente fornece informações críticas como tipo sanguíneo, alergias, tratamentos recentes, medicação e até dados de acompanhamento pré-natal em caso de mulheres grávidas. Os dados do sistema geral também são usados pelo ministério da saúde para gerar estatísticas, identificar padrões, rastrear epidemias e avaliar se a verba da saúde está sendo usada de forma adequada. O *ID Card* também pode ser usado pelo paciente para retirar medicação nas farmácias usando o sistema de *e-prescription* (receituário eletrônico)¹⁹.

19) Se quiser saber mais, acesse: <https://e-estonia.com/>



CCO PUBLIC DOMAIN



SÃO FRANCISCO, ESTADOS UNIDOS

Destaque: Dados abertos e analytics evitam mortes durante ondas de calor

Na medida em que as mudanças do clima provocam o aumento das ondas de calor extremo, crescem nas cidades os riscos com doenças associadas ao clima que, caso não tratados, podem levar crianças e idosos a mortes prematuras. O Departamento de Saúde Pública da cidade de São Francisco, Califórnia (*San Francisco Department of Public Health - SFDPH*) inves-

tiu no conceito de dados abertos (*open data*) e desenvolveu uma ferramenta para ajudar a combater o problema antecipando os riscos. Segundo dados do SFDPH, em 2010 a cidade enfrentou 11 dias de extremo calor no ano, mas as projeções feitas no contexto da mudança climática apontam para 21 dias em 2050 e para 94 dias em 2090. O SFDPH advoga que 69% das vulnerabilidades ao calor extremo podem ser previstas.

O Índice de Vulnerabilidade ao Calor (do inglês *Health Vulnerability Index*) identifica em um mapa interativo online o grau de vulnerabilidade da população de cada área da cidade aos efeitos do calor extremo. Além dos dados de temperatura, o índice cruza outras 21 variáveis, tais como fisiologia dos habitantes; a infraestrutura do bairro; arquitetura; qualidade do ar; proximidade de áreas verdes; e indicadores de condições de saúde preexistentes como taxas de casos de asma. Ao antecipar os riscos em cada região, a ferramenta permite aos gestores tomar medidas proativas antes que o calor extremo e cause estragos²⁰.



JAPÃO

Destaque: Tablets e aplicativos móveis melhoram qualidade de vida dos idosos

O *Japan Post Group*, órgão responsável por fornecer serviços postais, bancários e seguros para 115 milhões de pessoas, iniciou um projeto inédito, para melhorar a qualidade de vida da população de idosos do país oferecendo a eles tablets equipados com aplicativos móveis desenvolvidos para conectá-los aos serviços de saúde, à comunidade e à família. No país, 25% da população (33 milhões de cidadãos) são idosos. Dentro de 40 anos (2055), serão 40%.

Os aplicativos foram desenvolvidos para oferecer lembretes e alertas para seus usuários sobre medicamentos, programas de exercícios e dieta, agendamento de consultas médicas, e permitir conexão com os serviços públicos e com sua família. Os aplicativos foram projetados com botões grandes para facilitar seu uso e seus recursos de acessibilidade incluem letras grandes, legendas, reconhecimento de voz para ditado. O projeto piloto iniciado com mil pessoas em 2015 está programado para expandir-se em estágios, e a meta é atingir entre quatro e cinco milhões de pessoas em 2020. Os tablets são distribuídos sem custo adicional, como parte de um plano de serviços com pagamento mensal oferecido pelo *Japan Post Group*²¹.



20) São Francisco Department of Public Health. (<http://www.sfhealthequity.org/elements/climate>)

21) Apple. Press Center (<https://www.apple.com/pr/library/2015/04/30Japan-Post-Group-IBM-and-Apple-Deliver-iPads-and-Custom-Apps-to-Connect-Elderly-in-Japan-to-Services-Family-and-Community.html>)



Governo eletrônico e inclusão digital



DESAFIOS: Promover e ampliar a eficiência e percepção da administração pública a partir da disponibilização de serviços por meios de canais digitais (*websites* e aplicativos móveis), procurando envolver os cidadãos nos processos de construção de políticas públicas e na tomada de decisão são tarefas que demandam especial atenção. É consenso entre os estados membros da ONU que a promoção do desenvolvimento sustentável passa pelo estabelecimento de elos de confiança entre os cidadãos e as instituições públicas. Essas, por sua vez, devem ser cada vez mais eficazes, responsáveis, transparentes e democráticas. E isso passa pela eficiência institucional e pela ampliação da capacidade de resposta da administração pública às demandas do cidadão.

SOLUÇÕES: As Tecnologias de Informação e Comunicação são o componente operacional do objetivo de atender melhor o cidadão e torná-lo participe por meio de ações de governo eletrônico. Entre elas, a disponibilização de infraestruturas (pontos de acesso gratuitos a serviços governamentais, capacitação, incluindo a disponibilização de redes Wi-Fi em locais públicos) e de serviços digi-

tais, para melhorar os processos administrativos e o seu impacto na sociedade.

EXEMPLOS: Rio de Janeiro e Chihuahua são cidades da América Latina que têm se destacado mundialmente pela oferta de acesso, a usabilidade das aplicações, a qualidade da informação, a transparência, interação, a quantidade de serviços transacionais, promovidos por seus programas de governo eletrônico e pelo compromisso com a inclusão digital.

Pará, Brasil



ASCOM SEDUC - PARÁ

**RIO DE JANEIRO, BRASIL**

Destaque: Uso de aplicativos para interagir com a população

No início de 2015, a administração pública do Rio de Janeiro iniciou o projeto Data Rio, que disponibiliza a base de dados gerados pelo município para estudo e projetos, como o desenvolvimento de aplicativos que ajudem a facilitar a vida do cidadão e do turista. São 15 mil arquivos com 400 terabytes de informações, como a localização dos ônibus por coordenadas GPS, a sincronização de sinais de trânsito e números da Central 1746. A iniciativa é parte do projeto Carioca Digital, um portal *web* que pretende levar a Prefeitura para dentro da casa do cidadão, 24 horas por dia de forma ágil, personalizada e fácil. No portal estão disponíveis serviços como a situação fiscal de carros e imóveis, multas de trânsito, boletim e índices de desempenho escolar de alunos matriculados em escolas públicas municipais, e acesso à Central 1746, onde o cidadão pode consultar suas solicitações, o andamento dos pedidos e abrir novos chamados.

Do lado da administração pública, a Central 1746 melhorou a gestão da cidade. O serviço tem metas estipuladas, que, se alcançadas, resultam em verbas maiores na distribuição do orçamento para aqueles órgãos municipais responsáveis por atender às demandas, e também em um tempo inferior ao determinado para cada serviço. Nos primeiros 5 anos de operação, o índice de satisfação da Central 1746 foi de mais de 70%. Entre os serviços mais demandados estão a remoção de entulho, estacionamento irregular, pedido de reparo de lâmpadas apagadas, manejo de árvores e reparo de buracos. Com capacidade para 300 atendimentos simultâneos e 600 mil atendimentos por mês, a Central funciona 24 horas por dia. O contato pode ser feito via telefone – pelo número 1746 –, por meio de aplicativos para *smartphones* iOS e Android e pelo site www.1746.rio. Além disso, em 2015 foi lançado o atendimento via WhatsApp para denúncia de construções irregulares.

MAURICIO BOUSKELA





CHIHUAHUA, MÉXICO

Destaque: Cobertura de internet banda larga sem fio

Localizada no norte do México, na fronteira com o Texas, a cidade Chihuahua, oferece aos seus 843 mil habitantes, acesso gratuito Wi-Fi à internet em dezenas de locais públicos da cidade, como praças e parques que integram o programa Chihuahua Cidade Digital. O projeto foi viabilizado por intermédio de uma parceria público privada com operadoras locais de serviços de telecomunicações. A cobertura Wi-Fi complementa o acesso aos serviços de governo eletrônico e os programas de inclusão de digital focados em capacitação no uso da tecnologia, disponibilizados nos centros de serviço de internet gratuita instalados na cidade.

O objetivo maior é democratizar o acesso e incentivar os cidadãos a se apropriarem dos espaços públicos, utilizando o acesso de alta velocidade para temas variados como: comunicação, negócios, estudo, participação cidadã, promoção de ações sociais, uso dos serviços como a emissão de guias para pagamentos de impostos, emissão de certificados, atendimento ao cidadão por intermédio de organismos de apoio às mulheres, pensionistas e empresários culturais; além da prestação de contas da atuação da administração pública. Um dos serviços mais usados é o de enviar comunicados sobre problemas identificados a partir de um mapa georreferenciado.



LUCY NIETO / CC BY 2.0

Participação cidadã

DESAFIOS: envolver os cidadãos na gestão da cidade de forma a gerar um ciclo virtuoso e inteligente de provisão de serviços e avaliação dos mesmos é, em última instância, o objetivo principal para promover políticas de *Smart Cities*. Para isso, é importante que gestão municipal crie formas de envolvimento dos habitantes com a cidade, seja para levar até eles informação e serviços de qualidade, seja para obter deles o *feedback* sobre a cidade e a ajuda para identificar mais rapidamente onde estão os problemas e resolve-los.

SOLUÇÕES: As redes de comunicação associadas aos dispositivos móveis, especialmente *smartphones*, permitem adotar novos canais de comunicação de mão dupla entre gestão pública e os cidadãos. Aplicativos móveis, plataformas online, oferta de serviços de conectividade gratuitos e digitalização dos serviços públicos são ferramentas para a integração entre a cidade e seus moradores.

EXEMPLOS: A cidade de Tel Aviv utiliza uma combinação de aplicativo móvel com identidade digital para oferecer serviços e obter informações dos cidadãos. Na China, a cidade de Ningbo usa os *smartphones* dos cidadãos para melhorar a mobilidade urbana e gerir melhor seus recursos.



TEL AVIV, ISRAEL

Destaque: integração entre cidadão e a cidade por meio de app e *Smart card*

O núcleo do projeto de cidadania participativa da cidade israelense de Tel Aviv está na plataforma “Digi-Tel”, que combina a oferta de um cartão de identidade de residente digitalizado e transformado em um *Smart card* com o uso de aplicativo móvel para *smartphones*, serviços de mensagem via SMS e e-mail, uso de um portal web e a digitalização dos seus serviços públicos e culturais. O conjunto é favorecido com uma oferta real de conectividade Wi-Fi pública gratuita na cidade, que hoje tem 410 mil habitantes, sendo



YOTAM FROM / CC BY 2.0



que mais de 30 mil deles são portadores do cartão Digi-Tel, e podem acessar os benefícios onde quer que estejam.

O Digi-Tel conecta os cidadãos com a cidade provendo uma via de comunicação de mão dupla. Pelo aplicativo ou pela web, os moradores podem acessar informações relevantes para seu dia a dia, receber alertas de acordo com sua localização ou interesses, ter acesso a serviços públicos, descontos em eventos culturais e facilidade para avisar os gestores públicos sobre problemas na cidade, seja um buraco aberto ou um acidente de trânsito. Os portadores do cartão Digi-Tel podem também acessar o site da plataforma e, por meio de uma página personalizada, pagar suas contas, receber informações sobre eventos em suas áreas de interesse e interagir para melhorar a gestão pública. A adesão ao cartão é facultativa e cidadãos acima de 13 anos podem solicitar sua identidade digital²².



CCO PUBLIC DOMAIN



NINGBO, CHINA

Destaque: aplicativo iCityBOSS põe a cidade nas mãos dos cidadãos.

A cidade chinesa de Ningbo, com 1,5 milhão de habitantes, desenvolve suas iniciativas de *Smart City* a partir de diversas parcerias público-privadas. Diversos serviços públicos e de gestão foram digitalizados. Para garantir a conexão entre os cidadãos e a cidade e a prática da cidadania participativa, foi criado o aplicativo móvel iCityBOSS, que agrega dados da gestão pública, de instituições e de empresas com a finalidade de oferecer um ponto central de interação com uma variedade de serviços de *Smart City*. O aplicativo usa os recursos de GPS dos *smartphones* para enviar dados em tempo real sobre localização do cidadão, permitindo retornar dados mais precisos sobre transportes.

Os benefícios para os cidadãos incluem redução de 10 minutos em média no tempo de espera do transporte público ou 15 minutos a menos de tempo gasto procurando uma vaga de estacionamento na cidade. O governo estima economia anual em US\$ 4,9 milhões por conta da gestão mais eficiente do tráfego, ações coordenadas e compartilhamento de recursos entre diferentes departamentos municipais. Os cidadãos podem interagir com a prefeitura comunicando problemas e enviando sugestões²³. Segundo a prefeitura de Ningbo, o aplicativo já teve 1,2 milhão de downloads e hoje conta com 200 mil usuários ativos.

22) Tel Aviv. Central de Informações Online (<http://www.tel-aviv.gov.il/eng/Pages/HomePage.aspx>)

23) Ningbo. Smart Cities: managing traffic in China (http://www.rtinsights.com/smart_cities_ningbo/)

Integração de sistemas e operações

DESAFIOS: Para atender aos desafios cada vez mais diversos que mencionamos anteriormente, Cidades Inteligentes estão integrando a recepção e o processamento dos dados gerados por câmeras e sensores em um local único da cidade: os “Centros Integrados de Operação e Controle”. Neles, equipes multissetoriais trabalham de forma colaborativa, apoiadas por modernas ferramentas tecnológicas que agilizam a tomada de decisões, principalmente em situações de emergência.



SOLUÇÕES: Desenvolvimento de uma plataforma de interconexão de sistemas da gestão pública e de um poderoso sistema de comunicação capaz de suportá-la.

EXEMPLOS: Anyang, cidade coreana próxima a Seul. Progressivamente, a cidade implantou as tecnologias que a transformaram em uma Cidade Inteligente modelo e possibilitou a cooperação entre os diferentes sistemas e departamentos públicos com o objetivo de resolver problemas dos cidadãos em relação a transporte, segurança, prevenção de desastres e resposta a emergências.



ANYANG, COREIA

Destaque: integração dos sistemas e das operações públicas

O primeiro projeto de Cidade Inteligente foi o *Bus Information System* (BIS) em 2003, que se expandiu para Sistema de Transporte Inteligente (ITS). Em 2007, o sequestro de duas meninas levou os cidadãos a declararem guerra ao crime. O que motivou a criação de uma rede de segurança e de um eficaz sistema de prevenção criminal que hoje conta com 3,5 mil câmeras de



Anyang, Coreia do Sul

monitoramento distribuídas pela cidade, em um circuito fechado de TV. Nos últimos 12 anos, portanto, a cidade de Anyang foi capaz de fornecer para seus cidadãos, em tempo real, serviços de informações sobre o horário e localização dos ônibus, tráfego e prevenção criminal. Esse sistema de prevenção da criminalidade se provou amplamente bem-sucedido. Mas era preciso continuar evoluindo e o caminho encontrado para isso foi integrar todos esses sistemas e alguns outros

em um sistema centralizado coordenado pelo *Anyang Smart City Center*.

O Sistema Integrado de Controle Urbano da cidade de Anyang combina as redes de vigilância para prevenção de crimes e controle de tráfego com a gestão de serviços públicos, como a manutenção das vias públicas e o combate a incêndio, entre outros. É dividido entre unidade de monitoramento e unidade de operação. Na unidade de monitoramento, que funciona 24x7 em uma sala de situação, 30 profissionais civis são coordenados por 3 policiais. Já a de operação é administrada apenas por funcionários públicos. A informação flui no sistema de forma bilateral, em tempo real, entre o centro e os equipamentos de campo e os departamentos públicos, de modo a promover e aproveitar as sinergias. Um dos fatores que contribuíram para o sucesso do Centro foi a construção de infraestruturas de comunicação, com e sem fio, rápidas e estáveis. Os resultados são facilmente medidos. Após a implantação do Centro, a taxa de criminalidade em Anyang começou a cair, em média, 17,8% ao ano.

Como podemos ver, atualmente há dezenas de exemplos de iniciativas de Cidades Inteligentes que podem servir de referência e inspiração para novos projetos. Os exemplos apresentados neste capítulo têm em comum a decisão dos gestores municipais de colocar as pessoas no centro do desenvolvimento ao incorporar a tecnologia da informação à gestão urbana. No próximo capítulo veremos os passos necessários para iniciar a migração da gestão tradicional para a Cidade Inteligente.

BARCELONA, EXCELÊNCIA EM CIDADE INTELIGENTE



Como temos visto ao longo deste Guia, podemos entender como *Smart City* aquela cidade capaz de, respeitando suas características, vocações e até limitações, responder de forma rápida (ou antecipada) às necessidades apresentadas por sua população, aumentando assim, a qualidade de vida de seus habitantes. Barcelona, capital da Catalunha, na Espanha, está entre as cidades que mais se aproximam da materialização desse conceito de Cidade Inteligente.

Barcelona é um exemplo de gestão inteligente em prol da sustentabilidade. Não por acaso está sempre classificada no topo do ranking anuais de Cidades Inteligentes, a ponto de merecer em 2014 o prêmio europeu de Capital da Inovação, atraindo cada vez mais pessoas que a procuram para trabalho e lazer, aumentando o desafio de preservação da qualidade de vida de residentes e visitantes.

A administração pública conta hoje com 22 programas de gestão inteligente, integrados de modo a permitir que a otimização das operações da cidade, incluindo melhor gestão ambiental, e sustentabilidade econômica e social (<http://smartcity.bcn.cat/es/>). Na cidade há os pontos de ônibus inteligentes, que conectados à rede de fibra óptica oferecem aos usuários previsões em tempo real da chegada do ônibus, informações turísticas e anúncios digitais com plugues de carga USB para dispositivos móveis, além de pontos gratuitos de Wi-Fi.

Os estacionamentos identificam a presença de carros por meio de uma combinação de luzes e detectores de metais, através de uma rede de banda larga sem fio, possibilitando ao cliente saber a disponibilidade de vagas e fazer o pagamento.

Sensores distribuídos em vários pontos na cidade fornecem dados em tempo real de fluxo de cidadãos, barulho e outras formas de poluição ambiental, assim como tráfego e condições climáticas. O acesso ao sistema de trânsito foi disponibilizado para que pedestres e motoristas pudessem acompanhar, por meio de seus *smartphones*, a melhor opção para se locomover no município.

As luzes são de alta eficiência e se conectam à rede de fibra subterrânea. Diversas características foram atreladas, como circuito fechado de monitoramento (“CCTV”), sensores da qualidade de ar e Wi-Fi, capazes de gerenciar dinamicamente o nível de iluminação de acordo com as condições do entorno, gerando significativa economia de energia.

As latas de lixo são conectadas por redes sem fio e equipadas com sensores que monitoram o volume de lixo com a possibilidade de detectar, inclusive, a presença de materiais perigosos em seu interior. Os dados chegam à secretaria e empresas de limpeza e permitem melhor planejamento das rotas de coleta, atualizando os motoristas dos caminhões em tempo real em relação aos percursos, o que resulta na otimização do custo do serviço de gestão de detritos.

Tudo isso reflete iniciativas de crescimento cidade sustentável na iluminação inteligente, mobilidade e energia residual (redes de aquecimento e arrefecimento); inovação social; alianças entre centros de pesquisa, universidades, parceiros privados e públicos no âmbito do projetos; e “serviços inteligentes” ofertados de forma flexível, contínua e ágil através das TICs.



MAURICIO BOLSKELA



Londres, Inghilterra



Smart Cities

capítulo 6

Todo projeto de
Cidade Inteligente
deve considerar

6 passos

que asseguram
a conquista dos
resultados esperados

Sydney, Austrália

O mapa do caminho

Como vimos no capítulo anterior, várias cidades ao redor do mundo estão levando à frente iniciativas inteligentes que resultam em melhores serviços para seus cidadãos e as tornam mais atrativas para instalação de empresas e atração de turistas. Enfim, um lugar melhor para viver, trabalhar e visitar.

A partir das informações apresentadas anteriormente, podemos extrair princípios para evoluir de um modelo de gestão tradicional de cidades para um modelo de Cidades Inteligentes.

Em primeiro lugar, é fundamental contar com a liderança do prefeito ou principal executivo da cidade, e que essa liderança se reflita no apoio da gestão municipal, das outras esferas de poder local e de instituições públicas e privadas que se relacionam com a cidade. Com ela, podemos começar a pensar em um projeto com visão abrangente e integrada, que promova a colaboração entre instituições. Esse é o tipo de visão que em última instância levará a um modelo de gestão multissetorial.

Em segundo lugar, como vimos no capítulo 3, é preciso capacidade de execução para concretizar essa visão. Nesse sentido, um governo inteligente, que conta com um núcleo de profissionais capacitados e dotados dessa perspectiva multissetorial é chave para colocar em marcha esse processo de transição. É esse grupo, liderado pelo gestor do projeto, que conseguirá planejar e monitorar a transição. Os exemplos apresentados no capítulo anterior mostram que ela começa com um passo pequeno, geralmente a implementação de uma fase piloto, que permite o monitoramento, avaliação, aprendizagem e a apresentação de resultados concretos e mensuráveis não

O projeto de *Smart City* deve ser construído em etapas que se sucedem e superpõem, sem atropelar processos e ganhos já adquiridos. Comece com um ou mais projetos-piloto, evoluindo com passos firmes e do tamanho das capacidades institucionais e financeiras da cidade



apenas à sociedade, mas também a próprios setores do governo apegados a modelos tradicionais de gestão.

Finalmente, o processo de transição para Cidades Inteligentes não se faz sem colaboração, tanto interna no âmbito da administração pública quanto externa na sua relação com os cidadãos. Enquanto os funcionários da administração são importantes porque possuem conhecimento a respeito dos desafios e das virtudes da gestão, os cidadãos representam o início e o fim do ciclo de avaliação dos projetos. Nesse sentido, é essencial o desenvolvimento de formas de interagir e medir a satisfação dos habitantes.

Projetos bem-sucedidos de *Smart Cities* iniciaram em áreas que permitiam gerar impacto com um investimento relativamente pequeno, tanto de recursos quanto de tempo, e que causaram grandes benefícios para a população

Para facilitar o percurso até uma Cidade Inteligente, é importante investir na troca de experiência com quem já começou e trilhou diferentes caminhos. Aprender com quem faz é uma boa prática para um tema que exige persistência e visão de longo prazo. Afinal, o desenvolvimento de Cidades Inteligentes é um projeto de Estado, e não de governo.

Quando pensamos em um projeto de *Smart City* como um processo de longo prazo, faz sentido lembrar que o ponto de partida precisa ser cuidadosamente pensado. Projetos bem-sucedidos de *Smart Cities* iniciaram em áreas que permitiam gerar impacto com um investimento relativamente pequeno, tanto de recursos quanto de tempo, e que causaram grandes benefícios para a população.

Embora cada cidade tenha um perfil particular e necessidades específicas, um plano para uma Cidade Inteligente só é bem-sucedido se estabelecer ciclos de projeto claros, isto é, com começo, meio e fim. Além disso, é razoável pensar que focar em melhorar áreas que impactam diariamente a vida da maior parcela da população urbana seja um bom ponto de partida.

Nesse sentido, projetos como a digitalização de serviços aos cidadãos são um bom começo, uma vez que ao mesmo tempo facilitam a organização interna da administração e aprimoram o atendimento ao público. A digitalização dos serviços, quando feita no âmbito da gestão fiscal, também permite um aumento da arrecadação. Isso gera um ciclo virtuoso que pode, inclusive, facilitar os investimentos necessários para o desenvolvimento de Cidades Inteligentes.

O CAMINHO ATÉ A SMART CITY





YURI BARICHVICH

Vitória, Brasil

Outro projeto de Cidade Inteligente que costuma ter um efeito bastante positivo no sentido de evidenciar os benefícios do uso da tecnologia é a digitalização e integração dos sistemas de transporte urbano. Esses serviços, além de permitir maior agilidade para os usuários do sistema, garantem maior transparência com relação aos custos do transporte, melhorando a capacidade de regulação dos órgãos públicos.

Projetos relativos ao aumento da segurança por meio do uso de tecnologias também são usualmente muito bem vistos pela

população, em especial na América Latina e no Caribe, aonde as pesquisas de opinião pública conduzidas no âmbito da ICES coloca a segurança como o tema de maior preocupação para os cidadãos. Nesses casos, a utilização de tecnologias como câmeras de monitoramento em pontos de alta incidência de criminalidade, iluminação inteligente e integração das informações com as centrais de polícia são bons exemplos que demonstram à população os benefícios de se ter uma Cidade Inteligente.

Além dos exemplos acima, o caminho para uma Cidade Inteligente pode se iniciar também como reação a eventos adversos ocorridos na cidade. A cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, tomou a decisão de investir no uso de tecnologia a partir dos alagamentos e deslizamentos ocorridos por consequência das fortes chuvas que atingiram a cidade em 2010. Infelizmente, esses problemas não são exclusivos do Rio, e a instalação de pluviômetros, câmeras de monitoramento e sistemas de alerta precoce podem ser um excelente ponto de início para uma Cidade Inteligente, com resultados concretos e aparentes já no curto prazo.

Há na literatura especializada outras muitas informações que procuram

tornar o percurso mais simples, baseadas na experiência de cidades que conseguiram percorrer esse caminho complexo com sucesso. Agrupamos e resumimos aquelas mais citadas, comuns à maioria das Cidades Inteligentes de hoje, e montamos um mapa do caminho para a *Smart City* (*quadro ao lado*).

Em linhas gerais, todo projeto de Cidade Inteligente deve considerar seis passos que precisam ser levados em conta, sob o risco de gerar um esforço que não leve aos resultados esperados. Para alcançá-los, é importante pensar de forma integrada, e entender que se os problemas na cidade são intersetoriais, suas soluções também o são. Além disso, recomenda-se começar pequeno, mesmo que pensando grande. É importante que se desenhe uma visão de Cidade Inteligente no nível local, mas que ela inicie sua implementação com um ou dois projetos piloto. Esses projetos, mesmo que pequenos, exigem o mesmo grau de esforço e planejamento que o projeto total para dar certo e poder ser replicado em grande escala. Finalmente, é essencial aprender com cada um dos ciclos de projeto, documentando-os e fazendo avaliações sinceras dos erros e acertos em sua aplicação. Vamos aos pontos:

1. ESTRUTURAR A EQUIPE

Todo projeto de Cidade Inteligente requer líderes visionários com autoridade para levar a frente essa transformação, e que tenha capacidade de agregar aliados e parceiros. Essa liderança precisa ser capaz de criar e defender a visão de futuro projetada a partir da iniciativa de tornar a administração da cidade mais eficiente e eficaz, e aglutinar os esforços para materializá-la. No entanto, como vimos no capítulo 3, uma visão, se não for acompanhada de instrumentos para colocá-la em marcha, dificilmente se concretizará. Assim, uma Cidade Inteligente precisa, além do líder, uma equipe multidisciplinar coordenada por um gestor dedicado exclusivamente à tarefa. Neste sentido, o primeiro passo no caminho para a construção de uma Cidade Inteligente é estruturar a equipe, que utilizará a visão do líder como um *roadmap* do projeto.

O gestor precisa ter claras todas as conexões entre os diferentes atores e certificar-se de que todos tenham o mesmo objetivo. A equipe multidisciplinar, por sua vez, é o motor do projeto, e garante o andamento na direção

Seis passos devem ser levados em conta, sob o risco de gerar um esforço que não leve aos resultados esperados. Para alcançá-los, é importante pensar de forma integrada, e entender que os problemas da cidade e suas soluções são intersetoriais



desejada e registra as lições aprendidas nesse caminho. Essa equipe deve ser constituída por representantes de cada área com suficiente conhecimento técnico e capacidade de gestão para a tomada de decisões estratégicas e operacionais. É preciso tomar cuidado para montar a equipe com técnicos de carreira, que participem da evolução do projeto. Equipes que se desfazem rapidamente prejudicam a memória do projeto e podem levar a mudanças constantes de estratégias e soluções, o que pode prejudicar a imagem do projeto perante todos os atores envolvidos.

OS PASSOS PARA MONTAR UM PROJETO SMART CITY

1 Estruturar a equipe multidisciplinar e identificar o gestor do projeto

2 Realizar um diagnóstico abrangente tanto dos desafios urbanos quanto da infraestrutura de tecnologia e conectividade presente na cidade

3 Desenhar uma solução integral com visão multissetorial

2. REALIZAR O DIAGNÓSTICO

O sucesso de toda Cidade Inteligente depende de uma sólida compreensão de seus desafios, isto é, necessita de um diagnóstico completo dos problemas (atuais e futuros) e das reais condições que a administração pública tem de resolvê-los. Em outras palavras, conhecer as limitações da cidade e a complexidade dos projetos a serem desenvolvidos é crítico. *(Confira a experiência de Vitória no quadro da página 121)*

Tenha em mente que a construção de uma Cidade Inteligente é um processo incremental, composto de vários pequenos passos. O primeiro deles é a identificação dos desafios urbanos mais urgentes e, em paralelo, das oportunidades de intervenção da administração pública para superá-los a partir de uma visão multissetorial, integrada e colaborativa.



Em segundo lugar, além do diagnóstico dos desafios apresentados na cidade, é essencial que se faça um exame minucioso da infraestrutura tecnológica disponível na própria cidade e nas instituições públicas prestadoras de serviços. Inclui-se nessa avaliação aspectos de conectividade (cobertura, velocidade e opções tecnológicas disponíveis para a comunicação de dados em banda larga), sistemas e equipamentos existentes. Além disso, é muito importante ter claros os aspectos institucionais relativos às parcerias com concessionárias de serviços de telecomunicação e empresas fornecedoras de TI. Essas podem ser uma fonte valiosa tanto de conhecimento por meio da troca de experiências quanto de economia de recursos no estabelecimento de eventuais parcerias.

Em terceiro lugar, é preciso fazer um diagnóstico profundo e sincero da própria capacidade institucional do município, considerando principalmente a capacitação de recursos humanos. Dessa forma, possíveis limitações podem ser enfrentadas logo no início do processo.

Por fim, lembre-se: não se faz um bom diagnóstico sem envolver as partes interessadas. Além dos funcionários públicos, é preciso ouvir os cidadãos e as empresas instaladas no município. Um bom caminho é a realização de consultas públicas, online ou presenciais, para identificar problemas e levantar sugestões de alternativas para tentar resolvê-los.

Todo projeto de Cidade Inteligente requer um líder capaz de criar e defender a visão de futuro que levará a uma administração pública mais eficiente, e aglutinar os esforços para materializá-la



Um plano para
uma Cidade
Inteligente só é
bem-sucedido
se estabelecer
ciclos de projeto
bem definidos

Apenas com a definição da liderança e de um diagnóstico bem feito será possível apontar as áreas onde as intervenções (inteligentes) são mais necessárias e terão maior impacto.

3. DESENHAR UMA SOLUÇÃO INTEGRAL COM VISÃO MULTISSECTORIAL

Feito o diagnóstico abrangente dos desafios e potencialidades de cidade, é preciso desenvolver um planejamento da Cidade Inteligente com soluções multissetoriais e estimativas claras dos custos e dos benefícios. Muitas cidades encontram dificuldades nos projetos por falta de clareza em torno dos benefícios que a iniciativa pode oferecer. Para isso, é preciso levar em conta a questão tecnológica, os aspectos institucionais, e os respectivos marcos regulatórios.

Há necessidade também de conceber esse planejamento com foco na integração dos sistemas tecnológicos e de gestão. Cidades tradicionais tendem a funcionar com seus departamentos como ilhas ou silos, o que gera duplicidade de esforços e projetos, além de aumentar custos. Ao pensar em Cidades Inteligentes, é preciso pensar de forma colaborativa e integrada a respeito dos elementos que as compõem. Lembre-se: pensar a gestão e a forma como a administração municipal se organiza é crítico para uma Cidade Inteligente.

Outro ponto importante é a identificação das alternativas e soluções tecnológicas. A indústria de tecnologia está avançando em ritmo acelerado e poucos governantes conhecem todas as oportunidades e alternativas de tecnologia digital que lhes permita identificar corretamente os valores ou mesmo as escolhas certas para garantir que os primeiros investimentos serão a base correta para melhorias sucessivas das soluções adotadas. Conhecimento sobre a infraestrutura tecnológica atual da cidade – conectividade, equipamentos, pessoas – e as possibilidades em relação à atualização para tecnologias mais novas e eficientes é também fator importante na mesa de negociação com os fornecedores. Neste sentido, o papel da equipe multidisciplinar e do gestor do projeto é muito importante.

Finalmente, é preciso identificar as fontes de recursos financeiros para implantação e manutenção das ações planejadas. A maior barreira para as Cidades Inteligentes vem sendo a sustentabilidade financeira dos projetos. As receitas fiscais estão diminuindo em muitas cidades, tornando os custos das soluções cada vez mais difíceis de serem sustentados. Assim, com um bom planejamento das fases do projeto é possível prever as necessidades sucessivas

de aporte de recursos, que podem ser buscados em diferentes fontes e contar com o apoio de diferentes atores.

4. DESENVOLVER DE UM PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

Ao chegar nesse ponto, é importante que o escopo, objetivos e responsabilidades estejam bem definidos. Assim, será possível estabelecer os cronogramas e metas. Para projetos de Cidades Inteligentes recomenda-se a divisão do cronograma em fases que favoreçam os acordos institucionais, a assinatura dos convênios necessários e os ciclos de financiamento.

Além disso, é importante que os pequenos passos estejam claros, geralmente com a descrição clara do projeto, com uma visão ampla e concreta de Cidade Inteligente. Contudo, ainda mais essencial que ela inicie sua implementação com um ou dois projetos piloto. Esses projetos, mesmo que pequenos, exigem o mesmo grau de atenção e planejamento que o projeto total. Ao mesmo tempo, conseguem oferecer resultados mais rápidos e lições valiosas para outros projetos mais abrangentes.

EM VITÓRIA, CIDADÃOS OPINAM SOBRE A CONECTIVIDADE E OS DESAFIOS DO MUNICÍPIO

Na cidade de Vitória, capital do Espírito Santo, no Brasil, cidadãos colaboraram com a gestão na tarefa de identificar alguns dos obstáculos do município na jornada para se transformar em uma Cidade Inteligente. Entre os dados levantados, uma pesquisa realizada por e-mail procurou fazer um diagnóstico do acesso à Internet e dos serviços digitais prestados pelo município.

A pesquisa, desenvolvida pela Cisco em parceria com a Prefeitura e BID, consultou mais de 7900 pessoas sobre a percepção de sua percepção sobre serviços de governo eletrônico nas áreas de segu-

rança, mobilidade, meio ambiente, saúde e educação. As perguntas cobriam temas como meios de acesso, qualidade da conexão, frequência com a qual esses indivíduos ou empresas interagem com a administração pública por meio da Internet, a qualidade dos serviços públicos prestados por meio eletrônico etc.

As respostas permitiram a identificação dos pontos positivos e de melhoras dos serviços da Prefeitura, e serviram de base para uma proposta de uma estratégia para impulsionar a cidade mais adiante no caminho para se tornar uma Cidade Inteligente.



Uma Cidade Inteligente será estruturada sobre vários fornecedores de tecnologia ou serviços. A criação de um ecossistema inteligente é necessária para evitar a dependência e o risco associado a um único provedor de soluções

Outra tarefa importante é a definição das métricas mais adequadas à gestão do projeto. Lembre-se, a métrica certa depende do entendimento claro do que se quer realizar. Por isso deve ser associada a maneiras de saber se o projeto está ou não alcançando os objetivos.

5. BUSCAR PARCERIAS

Embora os projetos de Cidades Inteligentes possam ser criados a partir do uso dos recursos públicos, um passo importante é identificar oportunidades de estabelecer parcerias com a iniciativa privada, a academia, ONGs e outras esferas de poder, já que muitas Cidades Inteligentes nasceram de associações de natureza público/privada. Essas parcerias são interessantes tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista de alavancar recursos para sua implementação.

Além disso, uma Cidade Inteligente será estruturada sobre vários fornecedores de tecnologia ou serviços. A criação de um ecossistema inteligente é necessária para fornecer todas as soluções e serviços aos clientes finais sem a dependência e o risco associado a uma única provedora de tecnologia. Com isto em mente, os papéis de cada um (agentes públicos, parceiros e fornecedores) devem ser bem definidos, bem como os resultados esperados. Isso irá definir o real valor necessário para uma relação ganha-ganha e para garantir a qualidade do serviço no final.

Soluções de Cidades Inteligentes são uma boa oportunidade para desenvolver *startups*, promovendo a retenção de talentos, a inovação, a competitividade e o empreendedorismo na cidade, região ou até mesmo no país.

Muitas cidades ao redor do mundo adotaram a criação de “laboratórios de inovação cívica” para envolver a população no processo de transformação digital da cidade e tirar proveito das tecnologias colaborativas e redes sociais. Um dos principais objetivos destes laboratórios deve ser gerar evidências sobre os modelos que podem mais efetivamente aproveitar o poder da colaboração de todos para diagnosticar os problemas mais urgentes a serem resolvidos pela administração pública e propor soluções.

A implementação desses laboratórios pode começar pequena e gradual, com um piloto, mas sempre com a visão de conjunto, de colaboração apoiada em plataformas abertas, que incentivem a participação do cidadão e da iniciativa privada. Na prática, isso significa que as cidades podem começar investindo

MADRI INOVADORA, UMA INICIATIVA PARA O FUTURO

O projeto Madri Inteligente – MiNT Madrid – é o maior projeto de Cidade Inteligente da Europa a apostar no protagonismo de seus cidadãos para elaboração e manutenção de um novo modelo de gestão de serviços urbanos, baseado em indicadores de qualidade. Eles apontaram o que precisava ser mudado e seguem dando *inputs* sobre as informações que recebem.

Para consolidar a estratégia, a administração pública de Madri precisou repensar todos os sistemas de gerenciamento e controle que a cidade dispunha, e identificar os que faltavam para ter uma visão global da cidade e uma atuação integrada. Por isso, o MiNT é também um desafio tecnológico de integração de informações, tecnologias e sistemas de gestão da maior cidade da Espanha. Para que a informação flua de onde é produzida (câmeras, sensores e sistemas de gestão de diversos departamentos municipais) para onde é necessária (o centro integrado de operação e controle)

foi preciso estabelecer uma série de protocolos de comunicação, normatização de dados e operações.

Foi preciso investir também na infraestrutura e nas interfaces de comunicação. Elas dão suporte aos sistemas de relacionamento com o cidadão, onde a administração da cidade reforça a estratégia de transparência, *Open Data* e participação cidadã; os sistemas de governo, que consolidam a informação em ferramentas visuais, de acesso rápido, aproveitando as modernas tecnologias de realidade aumentada e dos sistemas de informação geográfica (GIS, em inglês); o sistema integrado de gestão urbana, responsável pela concertação dos protocolos de interação dos sistemas e da operação coordenada.

Em resumo, em Madri, a redistribuição de responsabilidades, a colaboração e a conexão cidadã, estão relacionadas com um uso da tecnologia voltado para o bem comum.





É essencial aprender com cada um dos ciclos de projeto, documentando-os e fazendo avaliações sinceras dos erros e acertos em sua aplicação. É muito importante também elaborar um plano de monitoramento de indicadores de desempenho

em tecnologias colaborativas para debater problemas e soluções, abrindo resolução de problemas para os cidadãos, utilizando ferramentas online que permitam às pessoas debater ideias e decidir quais delas devem ser implementadas.

Cidadãos cada vez mais conectados exigem das cidades e de seus administradores serviços cada vez mais rápidos, eficientes, e mais conectados, trazendo a oportunidade de interagir e colaborar com os dados públicos abertos, para incorporarem novas tecnologias e abraçarem o potencial das soluções das *Smart Cities*.

6. AVALIAR OS RESULTADOS

É preciso avaliar detalhadamente os projetos enumerados no planejamento e compartilhar experiências com outras cidades no país e ao redor do mundo, para que se aprenda e saiba em quais soluções tecnológicas investir. A partir daí, devem-se criar indicadores para medir os resultados, o retorno sobre o investimento, a satisfação da população e avaliar cuidadosamente os erros, para evitar que se repitam.

Monitorar, avaliar e alimentar o planejamento e o desenvolvimento urbano integral é muito importante para o ciclo de aprendizagem numa Cidade Inteligente. Os resultados mensuráveis de cada pequeno projeto, juntamente com a publicidade positiva e o envolvimento do cidadão, vão dar um impulso a futuros projetos. O uso de indicadores e a transparência na publicidade dos dados são aliados poderosos diante da opinião pública e dos parceiros envolvidos. É preciso mostrar que o projeto está dando certo, que a prestação dos serviços está melhorando a vida das pessoas e que está trazendo modificações visíveis na dinâmica da cidade.

Para dentro das prefeituras, projetos de Cidades Inteligentes devem ser encarados como fortes aliados na mudança dos processos e na motivação dos gestores de diferentes órgãos da administração pública. É preciso mostrar que embora os centros de controle sejam o cérebro do projeto, vários que trabalham indiretamente no seu funcionamento têm papel importante para que os objetivos sejam alcançados. Dessa forma, é preciso retroalimentar as diferentes áreas da administração com as lições aprendidas, com os acertos e erros e usar o projeto para motivar mudanças de processo e adaptações na gestão pública. Assim, ganham todos.



Bogotá, Colômbia



Valdivia, Chile



Smart Cities



capítulo 7

O apoio do BID está
fundamentado em 3 pilares:

**sustentabilidade
urbana,
ambiental
e fiscal**

Medellin, Colômbia

Como o BID pode ajudar?

Fundado em 1959, o BID tem buscado encontrar estratégias e abordagens inovadoras e eficientes para apoiar a América Latina e o Caribe a enfrentar os desafios para seu desenvolvimento econômico, social, institucional e ambiental, ajudando a estabelecer as bases para o desenvolvimento sustentável da região. Atualmente, o Banco é a principal fonte de financiamento para o desenvolvimento na região. As atuais áreas de intervenção do Banco são:

- **Inclusão social e desigualdade;**
- **Produtividade e inovação;**
- **Integração econômica;**
- **Igualdade de gênero e diversidade;**
- **Mudança climática e sustentabilidade ambiental;**
- **Capacidade institucional e estado de direito.**

O BID auxilia os clientes e parceiros na elaboração de projetos e oferece financiamento, assistência técnica e conhecimentos para apoiar intervenções que visam ao desenvolvimento da região. A atuação do Banco ocorre, em linhas gerais, a partir de produtos como empréstimos (com ou sem garantia soberana), cooperações técnicas (reembolsáveis ou não reembolsáveis) e doações (*Project Specific Grants*). Cada um desses produtos possui características específicas, como objetivos, requisitos de elegibilidade, financeiros e de execução.

A forte atuação do Banco na América Latina e no Caribe permite acumular conhecimento dos problemas que são impeditivos ou que retardam o crescimento sustentável das cidades. Os acordos de empréstimo e as co-

Desde 2011, o Banco vem elaborando planos de ação para municípios da América Latina e do Caribe, buscando apoiar a construção de estratégias de sustentabilidade urbana, e, neste contexto, seus caminhos para se transformarem em Cidades Inteligentes



operações técnicas executadas ao longo de tantos anos de atuação também apontam caminhos para solucionar esses problemas, permitindo a troca de experiências entre países.

Vários estudos e projetos inovadores em desenvolvimento permitem ao Banco trabalhar soluções tecnológicas para diferentes temas, em diferentes cidades, construindo conhecimento e transformando-as em oportunidades reais de inovação na gestão urbana. O apoio ao desenvolvimento do tema de Cidades Inteligentes pode se dar por meio desses diferentes produtos, de acordo com as prioridades acordadas pelo Banco com cada país.

Cumaná, Venezuela



RAMÓN ZAMORA

Desde 2011, o BID vem elaborando planos de ação para municípios da América Latina e do Caribe, buscando apoiar a construção de estratégias de sustentabilidade urbana, e, neste contexto, seus caminhos para criar rotas seguras para se transformarem em Cidades Inteligentes.

Este apoio está alinhado com a Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES) do BID, com uma abordagem transversal em três pilares: a sustentabilidade urbana, sustentabilidade ambiental e de mudança climática, e a sustentabilidade fiscal e governança (www.iadb.org/ciudades). A Fase 1 (Identificação e diagnóstico de áreas de ação) e a Fase 2 (Priorização de áreas de ação) da ICES são extremamente ricas no detalhamento dos problemas da cidade e em sua priorização. Durante a Fase 1 são coletados mais de 120 indicadores em 23 áreas temáticas, e é elaborada uma extensa e representativa Pesquisa de Opinião Pública, que traz para dentro do processo a percepção cidadã em relação a temas relevantes para o prefeito e para os gestores públicos.

Nessas fases, a ICES busca grande participação do poder público e diferentes esferas de governo, de empresas públicas e privadas, universidades, sociedade civil organizada e do público em geral. A ICES, portanto, oferece um ponto de partida abrangente e objetivo para se avaliar os possíveis caminhos na jornada para uma Cidade Inteligente.

Além do diagnóstico intersetorial proposto nas Fases 1 e 2 da ICES, a iniciativa também incorpora uma variedade de ações no âmbito de Cidades Inteligentes, começando com uma avaliação das necessidades, das tecnologias viáveis para fornecer conectividade em banda larga, dos principais desafios de cada município (dentro de várias áreas de atuação da gestão urbana), e, em seguida, identificando as oportunidades dos benefícios que o emprego das Tecnologias de Informação e Comunicação pode proporcionar. Normalmente, essas avaliações são desenvolvidas com o apoio de governos de países membros do BID ou da iniciativa privada²⁴, e buscam aproveitar a mobilização interna nas prefeituras para apoiar prefeitos que lideram o processo de implementação da ICES na cidade e que buscam a inovação e a tecnologia para melhorar a vida de seus moradores

Os projetos de Cidades Inteligentes desenvolvidos pelo Banco contemplaram o desenvolvimento de soluções integradas para atender às deman-

A ICES busca transformar as soluções tecnológicas em conhecimento e oportunidades reais de inovação na gestão urbana

24) Exemplos de parcerias incluem o Governo de Coreia do Sul, e empresas como Cisco, Everis, IDOM, Microsoft, Moon Engineering, NEC, Saab, o Instituto Coreano de Pesquisa e Assentamentos Humanos (KRIHS, por sua sigla em inglês) e consultores.



A ICES atua em cidades com população entre 100 mil e dois milhões de habitantes. Ampliar o uso de tecnologias para melhorar a gestão das cidades e a provisão de serviços é um eixo de trabalho relevante no âmbito da Iniciativa

das das cidades nos âmbitos de segurança, trânsito, transporte, resposta a emergências e desastres, conectividade, governança e de Centros Integrados de Operação e Controle para as cidades de Goiânia, Vitória, João Pessoa, Palmas e Florianópolis no Brasil, Barranquilla, Valledupar e Villavicencio na Colômbia, Montevideo no Uruguai, Montego Bay na Jamaica, Valdivia no Chile, Nassau nas Bahamas, e Guadalajara no México.

Finalmente, com o objetivo de gerar conhecimento a partir de casos exitosos de cidades que se valeram da tecnologia para se tornar mais inteligentes, o BID, em colaboração com o Instituto Coreano de Pesquisa para os Assentamentos Humanos (KRIHS) desenvolveu dez estudos de caso internacionais de cidades com diferentes tamanhos que desempenham papéis destacados no tema de Cidades Inteligentes: Anyang, Medellin, Namyangju, Orlando, Pango, Rio de Janeiro, Santander, Singapura, Songdo e Tel Aviv.

Essas cidades já colhem resultados das transformações levadas à frente para se tornar Cidades Inteligentes, e iniciaram sua jornada por diferentes razões: dar respostas a graves incidentes que as surpreenderam, aproveitar oportunidades de iniciativas governamentais, ou ainda para atender às crescentes demandas de melhores serviços por parte dos cidadãos.

No caso de Anyang na Coreia do Sul, o efeito deflagrador dessa transformação ocorreu em 2003, com um sequestro de duas crianças; no Rio de Janeiro foi uma tempestade caudalosa em 2010 que deixou a cidade com dezenas de mortos e centenas de desabrigados. De forma similar, a vulnerabilidade a desastres naturais foi a razão principal pela qual a cidade de Orlando decidiu pela construção, em 2001, de seu centro de operações. No caso de Tel Aviv, a grande motivação foi melhorar a comunicação e provisão de serviços customizados para seus residentes (plataforma “Digi-Tel”), além de favorecer a colaboração com *start-ups* e com o setor privado para implementação de soluções inovadoras. Em Santander, o caminho se iniciou através de um projeto de pesquisa patrocinado pela União Europeia.

Em todas as cidades a liderança dos prefeitos foi fundamental para o sucesso destas iniciativas. Esses processos, iniciados de maneiras variadas e conduzidos de acordo com os contextos locais, geraram importantes resultados para as cidades. No caso de Medellin, por exemplo, o Sistema Inteligente de Mobilidade gerou uma economia na ordem de 20 milhões de dólares em

custos socioeconômicos por acidentes de trânsito. Anyang, por sua vez, conseguiu reduzir as taxas médias de criminalidade em 17,8% com o uso da tecnologia. Orlando, com seu centro de operações, além de responder de forma mais eficiente e coordenada aos incidentes climáticos, melhorou a segurança da população e turistas por meio da integração do monitoramento. E Santander, após o desenvolvimento do projeto junto à União Europeia, passou a receber apoio do setor privado e universidades, trazendo outros excelentes resultados. Esses casos mostram que projetos planejados de maneira integrada e executados com dedicação podem de fato melhorar a vida nas cidades.



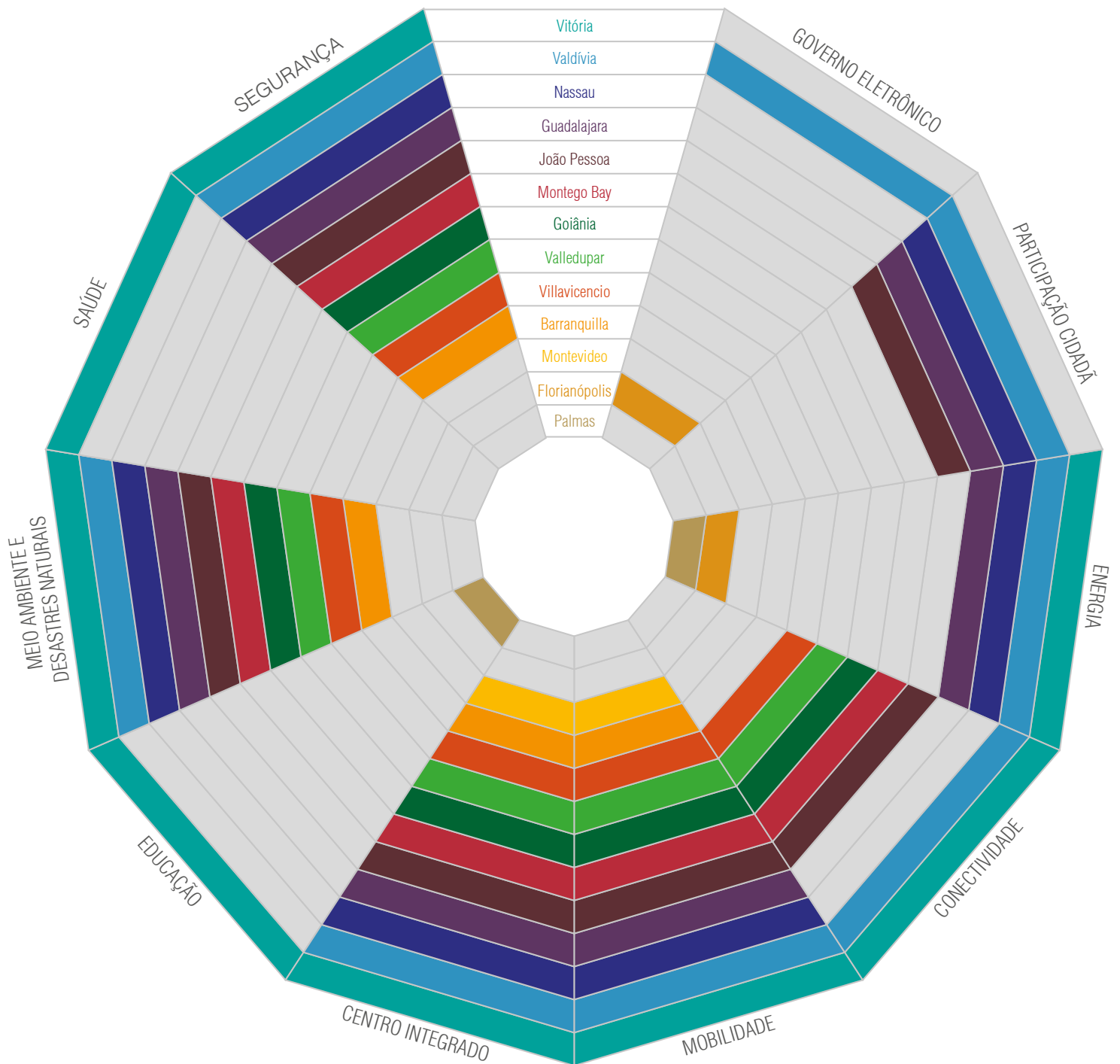
BUKY SCHWARTZ



COMO O BID ESTÁ AJUDANDO?

PROJETOS DE CIDADES INTELIGENTES NA ALC

O BID vem apoiando o desenho de projetos de Cidades Inteligentes em diferentes temáticas para as cidades da ALC:



ESTUDOS DE CASO

Além dos projetos de Cidades Inteligentes da ICES, o BID desenvolveu estudos de casos sobre o tema em colaboração com a KRIHS:

Acesse as publicações na íntegra:



<http://www.iadb.org/es/20271.html>

2 MEDELLIN, Colômbia

Localizada a cerca de 400 km de Bogotá, mais precisamente no estado de Antioquia, Medellín é a segunda maior cidade da Colômbia, com cerca de 2 milhões de habitantes. Desde 2004, vem implementando estratégias para transformar-se em uma cidade inteligente, com foco na criação de mecanismos de interação com o cidadão nas áreas de mobilidade, meio ambiente e segurança pública.

5 PANGYO, Rep. da Coreia

Pangyo é uma cidade nova, em construção desde 2003. Criada com o objetivo de ser o Vale do Silício da Coreia, possui uma estratégia de cidade inteligente desde sua fundação. O município, hoje com 87 mil habitantes, interage com os cidadãos por meio de quiosques inteligentes, e realiza monitoramento em tempo real de iluminação pública e água. Desenvolve também métodos inovadores de geração de receitas para cobrir custos de manutenção por meio do uso de publicidade.

8 SINGAPURA, Singapura

A cidade-estado asiática representa um caso único e interessante. Tem sua estratégia de cidade inteligente baseada em uma "Visão de Nação Inteligente", estabelecida em 2014, que busca oferecer infraestrutura de ponta e fazer uso da tecnologia para a superação dos desafios como o crescimento urbano, sustentabilidade e envelhecimento da população. Cobre as áreas de mobilidade, transporte, segurança, energia, edificação, educação, e saúde.

3 NAMYANGJU, Rep. da Coreia

Motivada pelo aumento populacional e dos índices de criminalidade e tráfego, Namyangju, uma cidade de 650.000 habitantes, iniciou em 2008 sua caminhada em para tornar-se uma cidade inteligente. Hoje o município oferece uma série de serviços acessíveis por smartphones nas áreas de segurança, trânsito e informação de incidentes. Além disso, oferece soluções de integração e otimização de sensores e câmeras com os chamados "postes inteligentes".

6 RIO DE JANEIRO, Brasil

Com cerca de 6,3 milhões de habitantes, a segunda maior cidade do Brasil tem como foco principal de sua estratégia de Smart City o Centro de Operações Rio. Construído no ano de 2010, ele permite o monitoramento da cidade em tempo real, o planejamento de ações e o gerenciamento de crises de variados graus de complexidade. Além disso, serve como agregador das diversas iniciativas inteligentes da cidade.

9 SONGDO, Rep. da Coreia

Parte da Zona Livre de Comércio de Incheon, é uma cidade inteligente icônica na República da Coreia que serve de centro para eventos de negócios e empresas de TI, biotecnologia e P&D. Iniciado em 2008 e ainda em curso, o projeto se divide em seis setores, incluindo transporte, segurança, prevenção e resposta a desastres, meio ambiente e interação com cidadãos e um IOCC. Sua estratégia de cidade inteligente é gerida por uma parceria público-privada.

1 ANYANG, Rep. da Coreia

Com 600.000 habitantes, essa cidade próxima de Seul vem implementando sua estratégia de cidade inteligente desde 2003. Iniciada na área de mobilidade, hoje também incorpora iniciativas de segurança e prevenção de desastres. O Centro Integrado de Operação e Controle funciona como a plataforma que agrega, analisa e distribui as informações coletadas, favorecendo a utilização de dados para melhoria da gestão.

4 ORLANDO, Estados Unidos

O famoso destino internacional para parques temáticas faz uso de um Centro de Operações para ancorar sua estratégia de cidade inteligente. Estabelecido em 2001, integra serviços de transporte, polícia e bombeiros para monitoramento e resposta a incidentes de trânsito, crimes e desastres naturais. Além do centro, Orlando também incorpora iniciativas inteligentes nas áreas de gestão de água e resíduos sólidos.

7 SANTANDER, Espanha

Cidade espanhola com cerca de 175 mil pessoas, destaca-se por sua capacidade de monitoramento do território com milhares de sensores e pela inovadora estrutura de governança para a coordenação das ações. As alianças construídas entre universidade, prefeitura e setor privado fazem da cidade um caso exemplar em gestão inteligente e inovação, em especial nas áreas de resíduos sólidos, iluminação pública e mobilidade.

10 TEL AVIV, Israel

Nos anos recentes, a cidade de 400 mil habitantes e capital de Israel, desenvolveu uma abordagem única de cidade inteligente pensada a partir de iniciativas dos cidadãos. O estudo de caso explica a estratégia descentralizada da cidade, demonstrando como é possível atingir um alto nível de serviços urbanos inteligentes com custos baixos, fazendo uso principalmente do ambiente de inovação local e de dados abertos.



Nassau, Bahamas



Smart Cities

capítulo 8





Conclusões e perspectivas

O conceito de *Smart Cities* e sua aplicação avançam desde o século passado e ao longo desse período de mais de 20 anos evoluiu não só no tipo de oferta de tecnologia e aplicações como também mudou de mãos no que diz respeito à iniciativa de implementação.

O pesquisador norte-americano Boyd Cohen²⁵, doutor em estratégia urbana, descreve a evolução do engajamento das cidades no conceito como sendo um processo em três fases: Cohen batiza a **primeira onda** como a das *Smart Cities 1.0*. Ela se caracteriza por projetos oferecidos pelos fornecedores de tecnologia aos gestores municipais que não estavam completamente preparados para entender todas as implicações das soluções tecnológicas na cidade ou na qualidade de vida dos cidadãos.

A **segunda onda**, das *Smart Cities 2.0*, é marcada pela iniciativa da municipalidade – prefeitos e administradores inovadores – que enxerga o potencial da tecnologia e consegue definir projetos visando soluções tecnológicas que permitem melhorar a qualidade de vida na cidade. É esta fase em que estamos agora – onde prefeitos querem que suas cidades sejam *inteligentes* e precisam de ajuda (conhecimento, apoio técnico, financeiro, entre outros) para colocarem em prática esta transformação.

A **terceira onda**, a das *Smart Cities 3.0*, tem como elemento diferenciador o fato de que os cidadãos atuam como participantes ativos do processo, ajudando a desenhar a próxima geração de Cidades Inteligentes e mais sustentáveis. Entre os exemplos Cohen cita a cidade de Vancouver, no Canadá, que envolveu 30 mil cidadãos na co-criação do plano de ação *Vancouver Greenest City 2020*; e a cidade de Viena, na Áustria, que incluiu cidadãos como investidores em plantas de geração de energia solar para atingir a meta de energia renovável para a cidade em 2050.

25) Fast Company – Artigo publicado em 10/08/2015
(<http://www.fastcoexist.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>)

Um elemento importante sobre *Smart Cities* é que não há uma solução única para todas, já que cada cidade é única em suas características culturais, econômicas, políticas, territoriais e ambientais. Mas o cenário nunca foi tão fértil de exemplos, de ferramentas e de fontes de recursos financeiros e de informação para que os gestores municipais possam buscar ideias e criar seu próprio projeto. Com uma vantagem: eles contam com os cidadãos a seu favor.

É importante lembrar as vantagens de mover a cidade do modelo de gestão tradicional para o modelo de gestão inteligente. Os vários exemplos citados neste Guia e os inúmeros outros casos de sucesso ao redor do mundo demonstram melhorias concretas para problemas enfrentados pelos gestores públicos:

Na gestão inteligente, aumenta a capacidade de planejar e antecipar necessidades; as ações passam a ser coordenadas e integradas; os recursos são compartilhados; os investimentos podem ser escaláveis e a economia de custos é aproveitada por todos;

Na infraestrutura urbana otimizada com tecnologia de ponta, o nível de serviço oferecido para a população melhora consideravelmente, com economia de recursos financeiros e humanos; mais eficiência, mais segurança, mais mobilidade, mais automatização e mais agilidade. O acompanhamento das condições do ambiente e dos problemas em tempo real permite agir prontamente nas soluções ou evitar crises antecipando cenários;

O engajamento dos cidadãos aumenta ao se beneficiar de uma plataforma online única e singular. É mais fácil e mais rápido encontrar e acessar serviços;

Uma cidade, para ser considerada inteligente, deve necessariamente incorporar aspectos relativos à melhoria da governança, do planejamento, da infraestrutura e de como isso se reflete em seu capital humano e social



A tecnologia digital não deve ser vista como um fim, mas como um meio que permite transformar a infraestrutura tradicional da cidade em um ecossistema vivo e sustentável que leva benefícios para as pessoas e as empresas que ali vivem e trabalham

participar das iniciativas da cidade; comunicar-se e receber informação do governo e seus departamentos; contribuir para a gestão urbana.

A política de dados abertos (*Open Data*) traz consigo transparência e aumento de confiança nos gestores. Sistemas de monitoramento de dados e canais de comunicação interdepartamental eliminam os antigos silos e substituem a desinformação e duplicidade pela integração entre equipes e pelo uso inteligente e compartilhado de dados, recursos humanos, recursos tecnológicos e financeiros. Os resultados da gestão pública melhoram e os custos se reduzem.

Como visto neste Guia, o rápido crescimento urbano, muitas vezes de forma descontrolada, gera desafios imensos. Aliás, o século XXI será um período extremamente desafiador, haja vista que o fenômeno do crescimento provavelmente não será contido. A isso se soma a questão do aquecimento global, a superpopulação e a provável escassez de água potável. No mundo em desenvolvimento, dadas as carências de infraestrutura e a particular vulnerabilidade de partes da população, a atenção e esforços devem ser dobrados. As cidades da América Latina e do Caribe estão nesse grupo, e, portanto enfrentam grandes desafios. Contudo, em razão de seu relativo desenvolvimento econômico das últimas décadas, possuem condições para melhorar sua gestão e assim, melhorar a vida das pessoas.

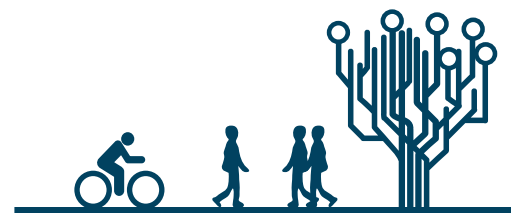
O modelo de gestão de Cidades Inteligentes encaixa-se perfeitamente nessa filosofia, sendo um aliado que não deve ser esquecido. As cidades, para enfrentar o desafio de se tornarem mais humanas, precisam conciliar seu crescimento, redesenhando-se a si mesmas, criando ambientes mais seguros, sustentáveis e melhores para se viver. A tecnologia tem um papel fundamental neste contexto. É essencial criar uma relação entre os elementos tradicionais que compõem uma cidade e as novas tecnologias.

Redesenhar as cidades para que elas se tornem mais inteligentes significa

aglutinar esforços e conhecimentos diversos – como arquitetura, planejamento urbano, engenharia, Tecnologias da Informação da Comunicação, meio ambiente, entre outros – no sentido de conectar o a infraestrutura de conectividade com o mundo das tecnologias embarcadas em objetos como câmeras de monitoramento, veículos, semáforos, mobiliário urbano. Tudo isso sem perder de vista os aspectos analógicos que compõem o espaço urbano.

Com esse propósito, a tecnologia não pode ser entendida como um fim, mas um meio para a sustentabilidade. Não basta apenas investir em sistemas inteligentes, centros de operações e aplicativos. As soluções inteligentes para as cidades devem partir de análises e proposições integradas para um planejamento que considere questões de governança e economia. Elas devem focar aspectos que resultem em melhorias das condições sociais e econômicas, bem como na oferta de infraestrutura e de serviços prestados pelos governos locais.

Construir Cidades Inteligentes significa juntar esforços e aproveitar o que temos de melhor, com vistas a transpor desafios e **melhorar a vida das pessoas**. Diante dos desafios apresentados atualmente e dos projetados para o futuro próximo, transformar modelos de gestão tradicionais em modelos de Cidades Inteligentes não representa apenas uma oportunidade, é um imperativo. Nesse processo, pessoas, governos, iniciativa privada e sociedade civil devem todas participar. E a tecnologia, hoje tão presente na vida dos cidadãos, também é parte disso. Com sua abrangência, capacidade de diminuir distâncias, organizar informações e melhorar respostas tanto no nível dos indivíduos quanto no nível da coletividade, a tecnologia não pode ser deixada de lado ao pensar o futuro das cidades. Felizmente, hoje na América Latina já reunimos as condições para dar passos sólidos nesse sentido. Sua continuidade depende do esforço de todos, e os governos locais da região tem papel fundamental na indução desses processos. O BID, junto com seus parceiros, tem o conhecimento e a experiência para ajudar as cidades nessa empreitada.





Bibliografia

Amar, Darío. 2016. *Estudios de Casos Internacionales de Ciudades Inteligentes: Medellín, Colombia*. Washington, D.C.: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/20271.html>.

Apple. 2016. *Japan post group, IBM and apple deliver iPads and custom Apps to connect elderly in Japan to services, family and community*. Disponível em: <https://www.apple.com/pr/library/2015/04/30Japan-Post-Group-IBM-and-Apple-Deliver-iPads-and-Custom-Apps-to-Connect-Elderly-in-Japan-to-Services-Family-and-Community.html>.

Bayo, Jaime Gutiérrez. 2016. *Estudios de Casos Internacionales de Ciudades Inteligentes: Santander, España*. Washington, D.C.: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/20271.html>.

BID. 2016. *Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles*. Disponível em: <http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles/dando-respuesta-a-los-desafios-de-desarrollo-urbano-de-las-ciudades-emergentes.6690.html>.

Bouton, S., et al. 2013. "How to Make Cities Great." New York: McKinsey & Company. [Online]. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/global%20themes/urbanization/how%20to%20make%20a%20city%20great/how%20to%20make%20a%20city%20great.ashx>.

BSI Group. 2014. *Making Cities Smarter. Guide for City Leaders: Summary of PD 8100*. Disponível em: <http://www.bsigroup.com/LocalFiles/en-GB/smart-cities/resources/BSI-Making-cities-smarter-Guide-for-city-leaders-UK-EN.pdf>.

Cisco. 2013. *Connectionscounter: The Internet of everything in motion*. Disponível em: <https://newsroom.cisco.com/feature-content?articleId=1208342>.

Clarke, R. Y. 2013. "Smart Cities and the Internet of Everything: The Foundation for Delivering Next-Generation Citizen Services," in *IDC Government Insights*. Framingham, MA: IDC. Disponível em: http://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/industries/docs/scc/ioe_citizen_svcs_white_paper_idc_2013.pdf.

Cohen, B. 2015. *The 3 generations of smart cities*. Disponível em: <http://www.fastcoexist.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>.

Consejo Ciudadano para la Seguridad Pública y Justicia Penal. 2015. *As 50 cidades mais violentas do mundo em 2014*. Disponível em: <http://www.seguridadjusticiaypaz.org.mx/biblioteca/prensa/download/6-prensa/231-caracasvenezuela-the-most-violent-city-in-the-world>.

Corkill, E. 2011. *Planning pays off as NHK takes its quake news global | the Japan times*. Disponível em: <http://www.japantimes.co.jp/news/2011/03/20/national/media-national/planning-pays-off-as-nhk-takes-its-quake-news-global/>.

Dutta, S., T. Geiger, and B. Lanvin. 2015. "The Global Information Technology Report 2015: ICTs for Inclusive Growth." Geneva: World Economic Forum. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_IT_Report_2015.pdf.

- Eixo Atlântico Noroeste Peninsular. 2014. *Agenda Digital Local: Galícia e Norte de Portugal*. Disponível em: http://antigua.eixoatlantico.com/sites/default/files/ADL_web_PT_0.pdf.
- El Espectador. 2015. “La transformación de TransMilenio tras 15 años de operación.” Disponível em: <http://www.elespectador.com/noticias/infografia/transformacion-de-transmilenio-tras-15-anos-de-operacio-articulo-603632>.
- Ericsson. 2015. *Ericsson Mobility Report: On the pulse of the networked society*. Disponível em: <https://www.ericsson.com/res/docs/2015/mobility-report/ericsson-mobility-report-nov-2015.pdf>
- FGV Projetos. 2015. “Cidades Inteligentes e Mobilidade Urbana.” *Cadernos FGV Projetos*. (24). Disponível em: http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos_fgvprojetos_smart_cities_bilingue-final-web.pdf
- Freitas, J. A. de. 2004. *Cidade inteligente Búzios: entre paradigmas e percepções*. Dissertação de Mestrado em História, Política e Bens Culturais. Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10438/11802>.
- Goldman Sachs Group. 2014. *The Internet of Things: Making sense of the next mega-trend*. Disponível em: <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/outlook/internet-of-things/iot-report.pdf>.
- Government of India. 2015. *Smart Cities Mission Statement & Guidelines*. New Delhi: Ministry of Urban Development; June. Disponível em: <http://smartcities.gov.in/writereaddata/SmartCityGuidelines.pdf>.
- GSMA. 2014. *The Mobile Economy: Latin America 2014*. Disponível em: http://www.gsmamobileeconomylatinamerica.com/GSMA_Mobile_Economy_LatinAmerica_2014.pdf.
- Hernandez-Muñoz, J. M. *et al.* 2011. “Smart Cities at the Forefront of the Future Internet,” in *Future Internet Assembly 2011: Achievements and Technological Promises*, Domingue, J., *et al.*, Ed. Springer, pp. 447-62. Disponível em: https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/06/5B/T065B0000110034PDFE.pdf.
- International Telecommunication Union. 2016. *Focus Group on Smart Sustainable Cities*. [online] Disponível em: <http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>.
- Lee, S. K., H. R. Kwon, H. Cho, J. Kim, and D. Lee. 2016. *International Case Studies of Smart Cities – Anyang, Republic of Korea*. Anyang: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/20271.html>
- . 2016. *International Case Studies of Smart Cities – Namyangju, Republic of Korea*. Anyang: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/20271.html>
- . 2016. *International Case Studies of Smart Cities – Orlando, United States*. Anyang: IDB-KRIHS.



Bibliografía

- , 2016. *International Case Studies of Smart Cities – Pango, Republic of Korea*. Anyang: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/20271.html>
- , 2016. *International Case Studies of Smart Cities – Singapore, Republic of Singapore*. Anyang: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/20271.html>
- , 2016. *International Case Studies of Smart Cities – Songdo, Republic of Korea*. Anyang: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/20271.html>
- Madrid. 2014. “Buenas Prácticas de la Ciudad de Madrid. Catálogo para la promoción internacional de la Ciudad. Best Practices Madrid City.” Madrid: Alcaldía de Madrid. Disponível em: <http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/RelacionesInternacionales/Publicaciones/CatalogoBuenasPracticas/Economia/MiNT%20Madrid%20Inteligente%2014.pdf>
- Madrid Network, Ernst & Young, Ferrovial Servicios, and Enerlis. 2012. *Libro Blanco Smart Cities*. Disponível em: <http://www.libroblancosmartcities.com/>
- Microsoft. 2015. *Schools use real-time data to improve learning outcomes and boost graduation rates*. Disponível em: https://blogs.technet.microsoft.com/microsoft_in_education/2015/11/10/schools-use-real-time-data-to-improve-learning-outcomes-and-boost-graduation-rates/.
- ONU-Habitat. 2015. *Habitat III Issue Papers*. Disponível em: <http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2015/04/Habitat-III-Issue-Paper-21-Smart-Cities-2.0.pdf>.
- Ove Arup & Partners Ltd. 2013. *Global Innovators: International Case Studies on Smart Cities*. Disponível em: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249397/bis-13-1216-global-innovators-international-smart-cities.pdf.
- Porter, M. E., and J. E. Heppelmann. 2014. “How Smart, Connected Products Are Transforming Competition.” *Harvard Business Review* (November). Disponível em: <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>
- RTInsights. 2015. *Smart cities: Managing traffic in china*. Disponível em: http://www.rtinsights.com/smart_cities_ningbo/.
- San Francisco. 2015. *Climate*. Disponível em: <http://www.sfhealthequity.org/elements/climate>.
- Sany, P. 2015. “Smart cities are where technology comes alive.” Interview with Mike Barrell for TM Forum. Disponível em: <https://vimeo.com/143133246>.

- Schreiner, C. 2016. *Estudos de Casos Internacionais de Cidades Inteligentes: Rio de Janeiro, Brasil*. Washington, D.C.: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/en/20271.html>
- Smart Cities Council. 2013. *Smart Cities Readiness Guide - The planning manual for building tomorrow's cities today*. Redmond, WA: Smart Cities Council. Smart Cities Council, 2014, Smart Cities Open Data Guide
- . 2015. "Smart City Open Data Guide." Redmond, WA: Smart Cities Council. Disponível em: http://smartcitiescouncil.com/system/files/main/premium_resources/Open-Data-Guide-8-24-2015.pdf?file=1&type=node&id=2533 .
- SmartSantander*. 2014. Disponível em: <http://www.smartsantander.eu>
- Souza, C. L. de, and J. di C. M. Awad. 2012. *Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes - Desenvolvimento Sustentável Num Planeta Urbano*. Porto Alegre: Bookman.
- Tel Aviv. 2016. *Tel Aviv Non-Stop City*. Disponível em: <http://www.tel-aviv.gov.il/eng/Pages/HomePage.aspx>.
- Toch, Eran. 2016. *Estudios de Casos Internacionales de Ciudades Inteligentes: Tel Aviv, Israel*. Washington, D.C.: IDB-KRIHS. Disponível em: <http://www.iadb.org/es/20271.html>.
- UNCTAD. 2006. *Information Economy Report 2006: The development perspective*. Disponível em: http://unctad.org/en/Docs/sdteecb20061_en.pdf.
- UNEP. 2014. *Global Environment Outlook*. Disponível em: <http://www.unep.org/geo/>.
- UNEP, UNITAR, and IOMC. 2013. *Guidelines for National Waste Management Strategies: Moving from Challenges to Opportunities*. Disponível em: <http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/UNEP%20NWMS%20English.pdf>.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2014. "World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights." New York: United Nations. Disponível em: <http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf>
- Weiss, M. C., Bernardes, R.C and Consoni, F.L. 2015. "Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: estudo de caso da cidade de Porto Alegre." *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 7(3), pp. 310–324.
- World Economic Forum. 2014. *The Competitiveness of Cities. A report of the Global Agenda Council on Competitiveness*. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/GAC/2014/WEF_GAC_CompetitivenessOfCities_Report_2014.pdf

Para mais informações:
Maurício Bouskela (CSD-HUD@iadb.org)



