

CIDADES INTELIGENTES

MAIO
2021



CONCEITOS E APLICAÇÕES

Expediente

Presidente

Diogo Costa

Diretora-Executiva

Rebeca Loureiro de Brito

Diretora de Altos Estudos

Diana Coutinho

Diretor de Educação Executiva

Rodrigo Torres

Diretor de Desenvolvimento Profissional

Paulo Marques

Diretora de Inovação

Bruna Santos

Diretora de Gestão Interna

Alana Regina Biagi Silva Lisboa

Coordenação Geral de Ciência de Dados

Leonardo Monasterio

Autoria

Daniel Lopes
Vittorio Leite

Capa e Diagramação

Samyra Lima
Equipe EvEx

Imagens

Unsplash



O EvEx – Evidências Express é uma iniciativa da Diretoria de Altos Estudos da Enap, focada em reunir, sintetizar e fornecer evidências que possam servir de base para o desenho, o monitoramento e avaliação de políticas públicas. A principal meta da equipe é gerar esses guias de forma ágil, ao mesmo tempo em que prioriza a qualidade das informações.

O propósito do EvEx é apoiar agentes e tomadores de decisão do setor público federal, mas seus resultados beneficiam também gestores públicos locais, além de alunos, docentes, servidores da Enap e entidades da sociedade civil.

Fazer uma avaliação profunda de uma política pública pode ser custoso, sendo desejável ter uma visão sistêmica do problema e do tema investigado. É nesse momento que o Evidências Express se propõe a produzir suas atividades: consolidando o conhecimento disponível e fundamentando decisões.

O serviço EvEx abrange diferentes tipos de evidência acerca de um problema específico, que podem ser demandados de forma avulsa ou em pacotes:

- Magnitude e evolução do problema no Brasil, comparação com o mundo, regiões ou blocos;
- Perfil da população afetada pelo problema e incidência do problema em diferentes grupos;
- Consequências do problema;
- Causas do problema;
- Soluções de enfrentamento ao problema existentes no Brasil e no mundo;
- Evidência de impacto de soluções existentes.

Boa Leitura!



Sumário

1	Por que ser " <i>smart</i> "?	4
2	Definições Conceituais	5
3	Dimensões Analíticas	9
4	CrITÉrios de Classificação	11
5	Aplicações Empíricas	14
5.1	No Brasil	14
5.2	No resto do mundo	15
6	Considerações Finais	18
7	Referências Bibliográficas	19
	Índice	23



1. Por que ser "smart"?

Nas últimas décadas, o conceito de "*smart city*" tornou-se assunto de pesquisa em diferentes áreas, acompanhado de um grande interesse no campo de políticas públicas. Cidades são componentes de suma importância para o desenvolvimento econômico, político e social, além de possuírem um amplo impacto em questões ambientais (Mori e Christodoulou, 2012). Como mencionado no relatório EvEx "Covid-19 e governos locais: soluções de enfrentamento", na América Latina 80% da população vive em cidades e 17% está concentrada em seis megacidades com populações de mais de 10 milhões cada. No Brasil, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 85% da população vive em áreas urbanas; os maiores municípios, que correspondem por mais de 10% da população brasileira são: São Paulo com 12,3 milhões de habitantes, seguido pelo Rio de Janeiro (6,75 milhões), Brasília (3,05 milhões) e Salvador (2,88 milhões).

Promover a sustentabilidade se demonstra imprescindível para criar um cenário de controle dos desafios relacionados ao equilíbrio urbano. Assim, surge o conceito de "*smart city*" (ou "cidade inteligente"). O objetivo de ser uma "cidade inteligente" é criar respostas às principais demandas sociais, podendo-se utilizar das oportunidades criadas pela tecnologia para facilitar essas soluções e reduzir o tempo de resposta entre o agente público e o cidadão. Porém, o conceito não é limitado ao uso de tecnologias ou excludente a outros tipos de resposta e aceita diferentes definições e abordagens. "Smart cities" dizem respeito a soluções que permitam eficiência do transporte público, um zoneamento urbano eficaz, uma alta qualidade dos serviços públicos em geral, dentre outros.

O objetivo deste relatório é apresentar o estado-da-arte no tema e permitir ao leitor uma discussão concisa dos principais elementos de análise, estendendo o trabalho de Albino, Berardi e Dangelico (2015) 'Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives' do Journal of Urban Technology. No capítulo 2, introduzimos as definições conceituais de "*Cidades Inteligente*" e suas diversas abordagens. Nos capítulos 3 e 4, discutimos as dimensões comumente utilizadas para considerar uma cidade, verdadeiramente, *smart*. No capítulo 5, apresentamos experiências êxitosas de aplicações do conceito no contexto nacional e internacional e no capítulo seguinte retomamos pontos de atenção.



2. Definições Conceituais

Existem diversas definições para “smart cities”. O termo foi criado na década de 90, com foco principalmente nas novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) que estavam sendo incorporadas na infraestrutura urbana. O *California Institute for Smart Communities* foi um dos primeiros a avaliar como as comunidades poderiam se tornar inteligentes e como uma cidade poderia ser projetada para implementar tecnologias de informação (Alawadhi et al., 2012). Alguns anos depois, o Centro de Governança da Universidade de Ottawa teceu críticas à noção de que cidades inteligentes deveriam possuir conceitos ligados a questões técnicas. Nesta interpretação, a cidade inteligente deveria ter uma abordagem orientada para a governança enfatizando o papel do capital social no desenvolvimento urbano. No entanto, o rótulo de “cidade inteligente” se difundiu nos primeiros anos do novo século como um fenômeno de “selo urbano”. Há alguns anos, os pesquisadores começaram a solicitar que as cidades que se considerassem “inteligentes” mostrassem os diferentes aspectos que justificariam a atribuição autodeclaratória do selo (Hollands, 2008).

Harrison et al. (2010), em documento corporativo da IBM, afirmou que o termo “cidade inteligente” denota uma “cidade instrumentada, interconectada e inteligente”. “Instrumentado” referindo-se à capacidade de capturar e integrar dados do cidadão por meio do uso de sensores, medidores, eletrodométricos, dispositivos pessoais e outros sensores semelhantes. “Interconectado” significa sincronizar esses dados em uma plataforma de computação que permite a integração dessas informações entre os diversos serviços da cidade. “Inteligente” refere-se à inclusão de análises complexas, modelagem, otimização e serviços de visualização para tomar melhores decisões operacionais (Harrison et al., 2010).

No campo do planejamento urbano, o termo “*cidade inteligente*” é frequentemente tratado como uma dimensão ideológica segundo a qual ser mais inteligente implica direções estratégicas. Governos e agências públicas em todos os níveis estão adotando a noção de inteligência para distinguir suas políticas e programas visando o desenvolvimento sustentável, o crescimento econômico e melhor qualidade de vida para seus cidadãos (Ballas, 2013). Alves et al. (2019) explicitam que o termo “*smart*” aborda duas grandes áreas: por um lado traz uma lógica de tecnópolis com a utilização de novas tecnologias (como IoT, big data, governança algorítmica, etc) e, por outro, a ideia de cidade inovadora com a inclusão e participação cidadã na governança urbana.

A Tabela 2.1 relata algumas das diferentes definições dadas ao conceito de “cidade inteligente”. A tabela esclarece que o conceito de “ser inteligente” não se limita mais à difusão das TIC, mas contempla as necessidades dos cidadãos, infraestrutura e conceitos sustentáveis. Batty et al. (2012) ressaltam que a difusão das TIC nas cidades tem como objetivo melhorar a forma como todos os subsistemas funcionam, aumentando a qualidade de vida.

Tabela 2.1: Definições de "smart city"

Abordagem	Autor	Definição
Centrada em tecnologia	Bakıcı et al. (2012)	Smart city como uma cidade avançada e de alta tecnologia que conecta pessoas, informações e elementos da cidade usando novas tecnologias para criar uma cidade sustentável, mais verde, comércio competitivo e inovador e uma maior qualidade de vida.
	Barrionuevo et al. (2012)	Ser uma cidade inteligente significa usar toda a tecnologia e recursos disponíveis de forma inteligente e coordenada para desenvolver centros urbanos que sejam integrados, habitáveis e sustentáveis
	Washburn et al. (2010)	O uso de tecnologias de computação inteligente para tornar os componentes e serviços essenciais da infraestrutura de uma cidade - que incluem administração municipal, educação, saúde, segurança pública, imóveis, transporte e serviços públicos - mais inteligentes, interconectados e eficientes.
	Marsal-Llacuna et al. (2014)	As iniciativas de Cidades Inteligentes tentam melhorar o desempenho urbano usando dados, informações e tecnologias da informação (TI) para fornecer serviços mais eficientes aos cidadãos, monitorar e otimizar a infraestrutura existente, aumentar a colaboração entre diferentes atores econômicos e encorajar modelos de negócios inovadores em ambos setores público e privado.
	Chen (2010)	As cidades inteligentes aproveitam as vantagens das comunicações e as integram à infraestrutura das cidades para otimizar as operações elétricas, de transporte e outras operações logísticas de apoio à vida diária, melhorando assim a qualidade de vida de todos.
	Mckinsey & Co (2018)	Cidades inteligentes colocam dados e tecnologia digital para funcionar com o objetivo de melhorar a qualidade de vida. Dados mais abrangentes e em tempo real oferecem às agências públicas e privadas a capacidade de observar os eventos à medida que eles acontecem, entender como os padrões de demanda estão mudando e responder com soluções mais rápidas e de baixo custo. Em particular, as tecnologias inteligentes mudam a natureza e a economia da infraestrutura. Eles reduzem o custo de coleta de informações sobre os padrões de uso do cidadão
	Tamai (Fujitsu), (2014)	Considerando o conceito de cidade inteligente como métodos para melhorar a qualidade de vida dos residentes e resolver problemas relacionados com questões como o ambiente, economia e energia, define-se uma cidade inteligente como um local que promove uma sociedade inteligente centrada no homem onde as revoluções sociais e de negócios são apoiadas por tecnologias de informação e comunicação.
	Alves et al. (2019)	Em um grande número de publicações, a integração de sistemas/serviços urbanos através das TIC é a característica definidora das Smart Cities como um modelo ideal. Na busca por alcançar tal modelo, o que se observa na prática é a priorização de setores urbanos a eleição de focos de atenção.
	Cretu (2012)	Dois correntes principais de ideias de pesquisa: 1) cidades inteligentes devem fazer tudo relacionado à governança e economia usando novos paradigmas de pensamento e 2) cidades inteligentes dizem respeito a redes de sensores, dispositivos inteligentes, dados em tempo real e integração de TIC em todos os aspectos da vida humana.
Centrada nos cidadãos e qualidade de vida	Caragliu et al. (2011)	Uma cidade é inteligente quando os investimentos em capital humano e social e em infraestruturas de comunicação tradicionais (transportes) e modernas (TIC) alimentam o crescimento econômico sustentável e uma elevada qualidade de vida, com uma gestão inteligente dos recursos naturais, através da governança participativa.
	Eger (2009)	Comunidade inteligente - uma comunidade que toma uma decisão consciente de implantar tecnologia agressivamente como um catalisador para resolver suas necessidades sociais e comerciais - sem dúvida se concentrará na construção de infraestruturas de banda larga de alta velocidade, mas a oportunidade real está em reconstruir e renovar um senso de lugar e, no processo, um sentimento de orgulho cívico. [...] Comunidades inteligentes não são, em sua essência, exercícios na implantação e uso de tecnologia, mas na promoção do desenvolvimento econômico, crescimento do emprego e aumento da qualidade de vida. Em outras palavras, a propagação tecnológica de comunidades inteligentes não é um fim em si mesma, mas apenas um meio de reinventar as cidades para uma nova economia e sociedade com benefícios claros e convincentes para a comunidade.
	Guan (2012)	Uma cidade inteligente, segundo o ICLEI - Local Governments for Sustainability, é uma cidade preparada para oferecer condições para uma comunidade saudável e feliz nas condições desafiadoras que as tendências globais, ambientais, econômicas e sociais podem trazer.
Focada em conhecimento	Thite (2011)	Experimentos criativos ou de cidade inteligente [...] que visam alimentar uma economia criativa por meio do investimento em qualidade de vida que, por sua vez, atrai trabalhadores do conhecimento para viver e trabalhar em cidades inteligentes. O nexo de vantagem competitiva mudou [...] para as regiões que podem gerar, reter e atrair os melhores talentos.
	Komninos (2011)	Cidades (inteligentes) como territórios com alta capacidade de aprendizagem e inovação, que está embutida na criatividade de sua população, suas instituições de criação de conhecimento e sua infraestrutura digital de comunicação e gestão do conhecimento.
	Kourtit e Nijkamp (2012)	As cidades inteligentes são o resultado de estratégias criativas e intensivas em conhecimento com o objetivo de melhorar o desempenho socioeconômico, ecológico, logístico e competitivo das cidades. Essas cidades inteligentes são baseadas em uma combinação promissora de capital humano (por exemplo, força de trabalho qualificada), capital de infraestrutura (por exemplo, instalações de comunicação de alta tecnologia), capital social (por exemplo, ligações de rede intensas e abertas) e capital empresarial (por exemplo, criativo e de risco atividades de negócio)
	Kourtit et al. (2012)	As cidades inteligentes têm alta produtividade, pois têm uma parcela relativamente alta de pessoas altamente educadas, empregos intensivos em conhecimento, sistemas de planejamento voltados para resultados, atividades criativas e iniciativas voltadas para a sustentabilidade.
Focada na integração de infraestrutura	Hall (2000)	Uma cidade que monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas críticas, incluindo estradas, pontes, túneis, ferrovias, metrô, aeroportos, portos, comunicações, água, energia, até mesmo grandes edifícios, pode otimizar seus recursos, planejar suas atividades de manutenção preventiva e monitorar os aspectos de segurança enquanto maximiza os serviços aos seus cidadãos.
	Harrison et al (IBM) (2010)	Uma cidade conectando a infraestrutura física, a infraestrutura de TI, a infraestrutura social e a infraestrutura de negócios para alavancar a inteligência coletiva da cidade.
	Nam e Pardo (2011)	Uma cidade inteligente infunde informações em sua infraestrutura física para melhorar as conveniências, facilitar a mobilidade, aumentar a eficiência, conservar energia, melhorar a qualidade do ar e da água, identificar problemas e corrigi-los rapidamente, recuperar-se rapidamente de desastres, coletar dados para tomar melhores decisões, implantar recursos de forma eficaz e compartilhar dados para permitir a colaboração entre entidades e domínios.
Abordagens holísticas e/ou sustentáveis	IDA (2012)	Cidade inteligente é uma entidade local - um distrito, cidade, região ou pequeno país - que adota uma abordagem holística para empregar tecnologias de informação com análise em tempo real que incentiva o desenvolvimento econômico sustentável.
	Lazaroiu e Roscia (2012)	Uma comunidade de médio porte de tecnologia, interconectada e sustentável, confortável, atrativa e segura.
	Thuzar (2011)	As cidades inteligentes do futuro precisarão de políticas de desenvolvimento urbano sustentável onde todos os residentes, incluindo os pobres, possam viver bem e a atração das cidades seja preservada. [...] cidades inteligentes são cidades que têm alta qualidade de vida; aquelas que buscam o desenvolvimento econômico sustentável por meio de investimentos em capital humano e social e em infraestrutura de comunicação moderna (transporte e tecnologia de comunicação da informação); e administrar os recursos naturais por meio de políticas participativas. As cidades inteligentes também devem ser sustentáveis, convergindo objetivos econômicos, sociais e ambientais.
	Zygiaris (2013)	Uma cidade inteligente é entendida como uma certa capacidade intelectual que aborda vários aspectos sócio-técnicos e socioeconômicos inovadores do crescimento. Esses aspectos levam a concepções de cidade inteligente como "verde" referindo-se à infraestrutura urbana para proteção do meio ambiente e redução da emissão de CO2, "interconectada" relacionada à revolução da economia de banda larga, "inteligente" declarando a capacidade de produzir informação de valor agregado a partir do processamento da cidade dados em tempo real de sensores e ativadores, enquanto os termos cidades "inovadoras" e "do conhecimento" referem-se indistintamente à capacidade da cidade de aumentar a inovação com base em capital humano experiente e criativo.

Fonte: adaptado de Albino et al. (2015)

Nam e Pardo (2011) discutiram o conceito de "*cidade inteligente*" relacionado com três categorias: tecnologia, pessoas e comunidade. Do ponto de vista da tecnologia, uma cidade inteligente é uma cidade com grande presença de TIC aplicada a componentes e serviços de infraestrutura crítica (Washburn et al., 2010). As TIC permeiam produtos e serviços inteligentes, inteligência artificial (Klein e Kaefer, 2008). Casas e edifícios inteligentes são exemplos de sistemas equipados com uma infinidade de terminais móveis e dispositivos incorporados, bem como sensores conectados (Ghaffarian Hoseini et al., 2013). A pesquisa mundial está atualmente se concentrando na tecnologia de redes sem fio, miniaturização de sistema, tecnologia wi-fi inteligente, dentre outros, com o objetivo de gerar uma distribuição de informações através da cidade, criando uma extensão de espaço inteligente a toda a escala urbana (Liu e Peng, 2013).

Para o setor privado e corporações como IBM, Cisco Systems, Siemens Ag e Fujitsu o quesito tecnológico é o componente chave para as concepções de cidades inteligentes (Harrison, 2011; Tamai, 2015). Essa abordagem foi recentemente criticada por autores como Adam Greenfield, que argumenta em *Against the Smart City* (2013) que cidades projetadas por empresas como Songdo (Coreia), Masdar City (Emirados Árabes Unidos) ou PlanIT Valley (Portugal) dificultam o conhecimento sobre como as cidades realmente funcionam e representam espaços "vazios" que desconsideram o valor da complexidade, dos cenários não planejados e dos usos mistos dos espaços urbanos. Há autores, no entanto, que mostraram que a tecnologia pode ser usada nas cidades para empoderar os cidadãos, adaptando essas tecnologias às suas necessidades, em vez de adaptar as suas vidas às exigências tecnológicas (Cugurullo, 2013; Kitchin, 2014; Vanolo, 2014).

Existem termos análogos a "*cidades inteligentes*" que podem gerar uma possível confusão. Muitas das perspectivas de uma cidade inteligente vêm das ações "top-down" e chefiadas pelo setor privado relacionadas à tecnologia. No entanto, também existem termos semelhantes, como cidade digital, virtual ou ubíqua. Esses termos se referem a níveis mais específicos e menos inclusivos de uma cidade, de modo que os conceitos de "cidades inteligentes" costumam incluí-los (Caragliu et al., 2011; Deakin e Al Waer, 2011; Townsend, 2013).

O componente que está faltando nos termos anteriores é o de pessoas. Esses são os protagonistas de uma cidade inteligente, que a moldam por meio de interações contínuas. Por esse motivo, outros termos costumam ser associados ao conceito de cidade inteligente. Por exemplo, a criatividade é reconhecida como o principal impulsionador da cidade inteligente e, portanto, a educação, o aprendizado e o conhecimento têm papéis centrais (Thuzar, 2011), incluindo a criação de um clima adequado para uma classe criativa emergente (Flórida, 2002, 2005). A infraestrutura social, como capital intelectual e social, é um patrimônio indispensável para as cidades inteligentes, pois permite "conectar pessoas e criar relacionamentos" (Alawadhi et al., 2012). Pessoas inteligentes geram e se beneficiam do capital social de uma cidade, então o conceito de cidade inteligente adquire o significado de uma mistura de educação/treinamento, cultura/artes e negócios/comércio com empreendimentos sociais, culturais e econômicos (Winters, 2011).

Com foco na educação, Winters (2011) também esclarece que uma cidade inteligente é um centro de educação superior, com indivíduos de alto nível de escolaridade e força de trabalho qualificada. As cidades inteligentes atuam como ímãs para pessoas e trabalhadores criativos, e isso permite a criação de um círculo virtuoso que os torna cada vez mais inteligentes. Consequentemente, uma cidade inteligente tem múltiplas oportunidades de explorar seu potencial humano e promover uma vida criativa (Partridge, 2004). Glaeser e Berry (2006) mostraram que as taxas de crescimento urbano mais rápidas foram alcançadas em cidades onde uma grande parcela da força de trabalho instruída está disponível. O conceito de ser inteligente, habilidoso, criativo, possuir "network", e ser competitivo torna-se um ingrediente-chave do desenvolvimento urbano baseado no conhecimento (Dirks et al., 2010).

O termo "*cidade do conhecimento*" ("knowledge city") surgiu de discussões sobre cidades inteligentes. Diz respeito a uma cidade que incentiva o cultivo do conhecimento (Edvinsson, 2006, Baqir e Kathawala, 2008, Yigitcanlar et al., 2008). Houve uma explosão de literatura sobre esse termo nos últimos anos. O desenvolvimento de ambientes urbanos baseados no conhecimento foi recentemente estimulado pelo avanço de novas tecnologias de nuvem usadas para sistemas de monitoramento urbano. Na verdade, conforme os sensores coletam terabytes de informações, os dados precisam ser agregados e processados (Hancke et al., 2013). Mitton et al. (2012) descrevem o potencial de integração de nuvem e sensores em cidades inteligentes e apresentam uma nova arquitetura que fornece a capacidade de obter qualquer tipo de dados adquiridos de diferentes infraestruturas de sensoriamento. Em alguns casos, essas tecnologias subvertem a visão corporativa "top-down" que alguns oferecem como uma cidade inteligente. Em vez disso, a difusão em grande escala de novos sensores em dispositivos como smartphones permite que os indivíduos compartilhem dados coletivamente e extraiam informações instantaneamente.

Outra categoria utilizada por Nam e Pardo (2011) para esclarecer o conceito de "*cidade inteligente*" é a de comunidade. Essa perspectiva parte de um esquema de conhecimento "bottom-up" e visa inspirar o senso de comunidade entre os cidadãos. A importância desse fator se relaciona com o conceito de comunidades inteligentes, onde membros e instituições trabalham em parceria para transformar seu ambiente (Berardi, 2013a, 2013b). Isso significa que a comunidade de uma cidade inteligente precisa sentir o desejo de participar e promover um crescimento (inteligente). O conceito de crescimento inteligente foi amplamente utilizado na década de 1990 no âmbito do Novo Urbanismo, como uma reação impulsionada pela comunidade ao agravamento das tendências de congestionamento de trânsito, superlotação escolar, poluição do ar, perda de espaço aberto, apagamento de locais históricos valiosos e disparada custos de instalações públicas (Eger, 2009). Esses objetivos ainda estão entre os motivos pelos quais as cidades inteligentes são atraentes.

Talvez a razão pela qual não haja um acordo geral sobre o termo "*cidades inteligentes*" é que o termo foi aplicado a dois tipos diferentes de "domínios". Por um lado, foi aplicado a domínios mais "rígidos" (hard), como edifícios, redes de energia, recursos naturais, gestão hídrica, gestão de resíduos, mobilidade e logística (Neirotti et al, 2014), onde as TIC podem desempenhar um papel decisivo papel nas funções dos sistemas. Por outro lado, o termo também foi aplicado a domínios "maleável" (soft), como educação, cultura, política, inclusão social e governo, onde a aplicação das TIC geralmente não é decisiva.



3. Dimensões Analíticas

Dirks e Keeling (2009) enfatizam a importância da **integração orgânica** dos vários sistemas de uma cidade (transporte, energia, educação, saúde, edifícios, infraestrutura física, alimentos, água e segurança pública) na criação de uma "*cidade inteligente*". Os pesquisadores que apoiam essa visão integrada de uma cidade inteligente muitas vezes destacam que em um ambiente denso, como o urbano, nenhum sistema opera isoladamente. Kanter e Litow (2009) destacam esse aspecto em seu "Manifesto para cidades mais inteligentes" (Manifest for Smarter Cities), em que afirmam que infundir inteligência em cada subsistema de uma cidade, um a um, é insuficiente para criar uma cidade inteligente, pois esta deve ser tratada organicamente, como um todo. No entanto, muitos pesquisadores, no intuito de esclarecer o que constitui uma cidade inteligente, separaram esse conceito em muitas características e dimensões, justificando essa decisão com a complexidade de gerenciar o conceito de cidade inteligente de forma holística.

Komninos (2002, 2011) em sua tentativa de delinear as características de uma cidade inteligente, indicou que esta tem quatro dimensões possíveis. A primeira dimensão diz respeito à aplicação de uma ampla gama de tecnologias eletrônicas e digitais para criar uma cidade cibernética, digital, com fio, informativa ou baseada no conhecimento; a segunda é o uso da tecnologia para transformar a vida e o trabalho; a terceira é incorporar as TIC na infraestrutura da cidade; a quarta é reunir as TIC e as pessoas para aprimorar a inovação, o aprendizado e o conhecimento.

Giffinger et al. (2007) identificaram quatro componentes de uma cidade inteligente: indústria, educação, participação e infraestrutura técnica. Essa lista foi expandida em um projeto recente conduzido pelo Centro de Ciência Regional da Universidade de Tecnologia de Viena, que identificou seis componentes principais (Giffinger e Gudrun, 2010). Esses componentes são economia, mobilidade, meio ambiente, pessoas, modo de vida e governança. Os autores baseiam-se nas teorias tradicionais e neoclássicas de crescimento e desenvolvimento urbano: competitividade regional, transporte e economia das TIC, recursos naturais, capital humano e social, qualidade de vida e participação dos membros da sociedade. Algo interessante na lista anterior é a inclusão da "qualidade de vida". Esse componente enfatiza a definição de cidade inteligente como uma cidade que aumenta a qualidade de vida de seus cidadãos (Giffinger et al., 2007). Porém, muitos pesquisadores argumentam que a qualidade de vida pode não representar uma dimensão separada de uma cidade inteligente, pois todas as ações realizadas nas demais áreas devem ter o objetivo de elevá-la, de forma que esta represente o componente básico (Shapiro, 2006).

De acordo com Nam e Pardo (2011), os principais componentes de uma cidade inteligente são a tecnologia, as pessoas (criatividade, diversidade e educação) e as instituições (governança e política). Existem ligações entre estes dois últimos componentes, para que uma cidade seja realmente inteligente quando os investimentos em capital humano e social, juntamente com infraestruturas de TIC, impulsionam o crescimento sustentável e aumentam a qualidade de vida. Uma cidade inteligente certamente fornece algum tipo de serviço governamental interconectado e online que permite conectividade global e transforma processos-chave do governo para cidadãos e empresas (Al-Hader et al., 2009). Assim, que as TIC devem ser um facilitador para a criação de um novo tipo de

ambiente comunicativo, que requer o desenvolvimento abrangente e equilibrado de habilidades criativas, instituições orientadas para a inovação, redes de banda larga e espaços colaborativos virtuais (Komninos, 2011). Paskaleva (2011) discutiu extensivamente os tópicos de inovação aberta e engajamento do usuário, e o risco de que uma abordagem corporativa para a criação de cidades inteligentes possa representar riscos para a independência dos governos.

Cidades mais inteligentes começam do lado do capital humano, em vez de acreditar cegamente que as TIC podem criar automaticamente uma cidade inteligente (Shapiro, 2006, Hollands, 2008). As abordagens em relação à educação e liderança em uma cidade inteligente devem oferecer ambientes para um empreendedorismo acessíveis a todos os cidadãos. A governança inteligente, em vez de ser eletiva, precisa se livrar das barreiras relacionadas ao idioma, cultura, educação e deficiências. O fator 'pessoas' compreende vários aspectos, como a aprendizagem ao longo da vida, pluralidade social e étnica, flexibilidade, criatividade, cosmopolitismo, mente aberta e participação na vida pública (Nam e Pardo, 2011). Além disso, os problemas associados à concentração urbana podem ser resolvidos pela criatividade, capital humano e cooperação entre as partes interessadas relevantes (Baron, 2012). Portanto, o rótulo "cidade inteligente" deve se referir à capacidade de pessoas inteligentes em gerar soluções inteligentes para problemas urbanos.

Governança inteligente significa que várias partes interessadas estão envolvidas na tomada de decisões e nos serviços públicos. A governança mediada por TIC, também chamada de governança eletrônica, é fundamental para levar iniciativas de cidades inteligentes aos cidadãos e para manter a transparência do processo de decisão e implementação. No entanto, o espírito de governança eletrônica em uma cidade inteligente deve ser centrado e orientado para o cidadão

As características mais comuns de cidades inteligentes emergentes são:

- uma infraestrutura em rede que permite a eficiência política e o desenvolvimento social e cultural;
- ênfase no desenvolvimento urbano liderado por negócios e atividades criativas para a promoção do crescimento urbano;
- inclusão social dos residentes urbanos e capital social no desenvolvimento urbano;
- o ambiente natural como componente estratégico para o futuro.



4. Critérios de Classificação

Como vimos no capítulo anterior, há diversas dimensões que devem ser analisadas para considerar uma cidade *"inteligente"*. Desta forma diferentes métodos e indicadores foram desenvolvidos para acomodar essa multiplicidade de abordagens teóricas. Os sistemas de classificação por meio de indicadores quantitativos sintéticos estão recebendo atenção entre os gestores e formuladores de políticas municipais para decidir onde concentrar tempo e recursos, bem como para comunicar o desempenho da cidade aos cidadãos, visitantes e investidores (Berardi, 2013a, 2013b). Um dos valores desses sistemas é a capacidade de representar uma métrica de comparação, que supera as autodeclarações de ser uma cidade inteligente.

A Universidade de Viena desenvolveu uma métrica de avaliação para classificar 70 cidades europeias de médio porte (Giffinger et al., 2007). Essa métrica usa indicadores específicos para cada uma das seis dimensões identificadas de uma cidade inteligente. Por exemplo, a mobilidade inteligente é dividida em acessibilidade local, acessibilidade internacional, disponibilidade de infraestrutura de TIC e sistemas de transporte sustentáveis e seguros. Outro sistema de avaliação foi desenvolvido pelo Intelligent Community Forum, que anualmente anuncia as cidades premiadas como Smart 21 Communities. Essa métrica é baseada em cinco fatores: conectividade de banda larga, uma força de trabalho experiente, inclusão digital, inovação e marketing e defesa.

Mais recentemente, Zygiaris (2013) desenvolveu um sistema de medição, identificando seis camadas de uma cidade inteligente: a camada 'cidade', enfatizando que as noções de que uma cidade inteligente devem ser fundamentadas no contexto urbano; a camada da 'cidade verde', inspirada por novas teorias de urbanização de sustentabilidade ambiental; a camada de 'interconexão', correspondendo à difusão de economias verdes em toda a cidade; a camada de 'instrumentalização', enfatizando que as cidades inteligentes exigem respostas do sistema em tempo real feitas por medidores e sensores; a camada de 'integração aberta', destacando que os aplicativos de cidades inteligentes devem ser capazes de se comunicar e compartilhar dados, conteúdo, serviços e informações; a camada de 'aplicação', para cidades inteligentes espelhar suas operações em tempo real em novos níveis de operação com resposta inteligente; e a camada de 'inovação', enfatizando que as cidades inteligentes criam um ambiente de inovação fértil para novas oportunidades de negócios.

Uma metodologia para avaliar "o índice de cidade inteligente" foi proposta por Lazaroiu e Roscia (2012). O índice ajudou na distribuição de fundos europeus no plano estratégico de 2020. Os indicadores que contribuíram para este índice não são homogêneos e requerem grande quantidade de informações. O problema da disponibilidade de informações e a dificuldade de atribuir pesos para somar os indicadores considerados estão entre os limites desse método. A abordagem proposta utiliza um procedimento que permite definir um conjunto de pesos para combinar os diferentes indicadores de acordo com sua importância relativa.

Um sistema mais sofisticado para medir a inteligência de uma cidade foi proposto por Lombardi et al. (2012). Esses autores usaram uma versão modificada do modelo da hélice tripla, uma estrutura de referência para a análise de sistemas de inovação baseados em conhecimento que relaciona os

três principais setores de criação de conhecimento: universidades, indústria e governo (Leydesdorff e Deakin, 2011). Os autores acrescentaram aos três anteriores um novo agente de criação de conhecimento, a sociedade civil, determinando um modelo de quatro hélices. Para cada um dos quatro motores de inovação, eles propõem indicadores de uma cidade inteligente de acordo com cinco clusters (Lombardi et al., 2012). Este quadro de análise é composto por 60 indicadores selecionados após uma revisão da literatura que incluiu relatórios de projetos da UE, o conjunto de dados de Auditoria Urbana, estatísticas da Comissão Europeia, o Índice Europeu de Cidades Verdes, TISSUE, Tendências e Indicadores para Monitorar a Estratégia Temática da UE sobre Sustentabilidade Desenvolvimento do Ambiente Urbano e classificação das cidades europeias de média dimensão como cidades inteligentes. A figura 4.1 relata a lista completa de indicadores propostos por Lombardi et al. (2012).

Carli et al. (2013) propuseram recentemente uma estrutura para analisar e comparar sistemas de medição para cidades inteligentes. Eles sugerem dividir os indicadores de medição em duas categorias: objetivos e subjetivos, e considerar tanto as infraestruturas físicas como os dados sociais, juntamente com a satisfação dos cidadãos e a percepção de bem-estar. Esses autores também se concentraram na forma como os indicadores são medidos e revelaram que, em conjunto com as ferramentas tradicionais, novos indicadores de bem-estar são cada vez mais avaliados por meio de sensoriamento de dados em tempo real, como mensagens em redes sociais.

No Brasil, apesar da pouca bibliografia sobre o tema, alguns trabalhos têm procurado mapear as “smartest cities”, apresentando, geralmente, metodologias variáveis e estabelecendo rankings e/ou índices. Em 2011 e 2012, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) elaborou o “Índice Brasil de Cidades Digitais” a partir de um questionário sobre infraestrutura tecnológica (equipamentos, cobertura geográfica), disponibilidade de serviços digitais e recursos de acessibilidade para pessoas com deficiências físicas ou analfabetas. Mais recentemente, desde 2016, a empresa Urban Systems elaborou o ranking “Connected Smart Cities Brasil”. O Ranking é composto por 11 eixos temáticos (economia, urbanismo, meio ambiente, energia, tecnologia e inovação, educação, saúde, segurança, empreendedorismo e governança) e 70 indicadores que se conectam entre si. O ranking classificou as melhores cidades por porte/tamanho. Dentre as principais cidades, temos São Paulo entre as cidades com mais de 500 mil habitantes; Vitória, que ficou com a melhor posição entre 100 e 500 mil habitantes; e Cajamar, a melhor classificada até 100 mil habitantes.

Muitos rankings são usados para determinar a inteligência das cidades em termos de comparações com outras. O Global Power City Index foi criado pelo Instituto Japonês de Estratégias Urbanas e é baseado em uma coleção de dados observados, complementados com informações sobre a percepção de *stakeholders*. Esse índice mapeia os pontos fortes e fracos das cidades e os classifica em uma análise comparativa amplamente composta, de acordo com seu amplo potencial socioeconômico para atrair pessoas criativas e excelentes empresas. Conforme afirmado anteriormente, a Universidade de Viena classificou 70 cidades de médio porte de acordo com as métricas definidas em Giffinger et al. (2007). Enquanto isso, nos Estados Unidos, o Conselho de Defesa dos Recursos Naturais desenvolveu o Smarter Cities Ranking, que é caracterizado por um forte viés a favor de critérios relacionados com o meio ambiente (IDA, 2012). A Forbes, com o apoio do cientista Joel Kotkin, publicou uma lista das cidades mais inteligentes do mundo. Este ranking considera uma cidade compacta e eficiente e que apresenta condições econômicas favoráveis. Considerando que esta classificação incentiva uma cidade a ser um polo econômico, um comércio internacional e uma cidade global, não é surpreendente que Cingapura tenha sido considerada a cidade mais inteligente neste ranking (IDA, 2012). Os rankings urbanos, como o IBM Smart City ou o McKinsey Global Institute, comparam e classificam periodicamente áreas urbanas (Arribas-Bel et al., 2013). Classificações ajudam a evidenciar boas práticas e podem servir como instrumento de valorização do capital territorial e definição de políticas.



miro

Figura 4.1: Medidas e dimensões de análise de uma smart city. Adaptado de Lombardi et al., 2012



5. Aplicações Empíricas

5.1 No Brasil

No Brasil, os projetos para tornar cidades inteligentes se concentram no setor de energia (Alves et al, 2019). Até 2017 existiam já mais de 100 projetos de PPP iniciados pelas municipalidades para a implantação de sistemas de iluminação pública inteligente. Somado a isso, os municípios brasileiros têm feito investimentos em outros projetos que podem tornar as cidades “mais inteligentes” (Tabela 5.1). Muitos desses projetos-“piloto” são financiados por empresas do setor das telecomunicações. O caso mais conhecido talvez seja o da cidade de Águas de São Pedro, município turístico do interior de São Paulo, que recebeu, a partir de 2014, um projeto-piloto financiado pela Telefônica/Vivo, a maior provedora de serviços de telecomunicações do Brasil (Telefônica, 2015).

A Algar Telecom, uma empresa local de telecomunicações, tem também um projeto de implantação de um bairro inteligente (bairro da Granja Marileusa) na cidade de Uberlândia (MG), criado para receber aplicações de IoT (Internet of Things), com infraestrutura de rede de energia e dados, oito dutos de telefonia e redundância, e tem mais de 95 casas com monitoramento por vídeo e fibra ótica instalada. Equipado de lixeiras com sensores de volume, o bairro originou ainda um micropolo tecnológico e possui espaço de coworking para atrair empresas inovadoras (ITF365, 2017).

Já o projeto Smart City Laguna, criado em Croatá (CE) em 2011, é também de iniciativa privada e pretende ser a primeira ‘cidade inteligente social’ do mundo, baseando-se nos pilares de inclusão social, planejamento urbano, meio ambiente e tecnologia. Com a construção de casas apoiadas pelo programa Minha Casa, Minha Vida, o bairro prevê o uso gratuito de tecnologias que obtêm informações de base local e o monitoramento de recursos como água e energia. O projeto possui já parceiros privados para o fornecimento de medidores inteligentes, postes inteligentes, sinal gratuito de Wi-Fi e sistemas de segurança (Smart City Laguna, 2019).

Por fim, o Sebrae lançou, em 2016, um projeto-piloto cujo objetivo é estimular a interligação de dados, acessibilidade, mobilidade urbana, segurança e sustentabilidade nas cidades. Atualmente, são apoiados projetos em sete cidades: Campina Grande, Campinas, Curitiba, Florianópolis, Maceió, Maringá e Vitória. Até 2019, o Sebrae investirá R\$ 10 milhões nesses projetos (Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas, 2019).

Tabela 5.1: Experiências brasileiras de cidades inteligentes

Cidades	Iniciativas
Fortaleza (CE)	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de GPS em ônibus para maior previsibilidade nos itinerários. • Projeto-piloto de partilha de carros elétricos através de IoT.
Águas de São Pedro (SP)	<ul style="list-style-type: none"> • 500 sensores de estacionamento para informar, por meio de aplicativo, a disponibilidade de vagas nas principais vias do município. • Implantação de iluminação pública inteligente em um dos principais parques da cidade para controlar o estado das lâmpadas e sua operação. • Câmeras inteligentes de monitoramento das vias públicas, com geração de alarmes. • Solicitação online de consultas médicas. • Acesso biométrico dos usuários aos registros médicos e consultas, garantindo uma comunicação confidencial. • Dispositivos móveis nas escolas para alunos e professores
Rio de Janeiro (RJ)	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Operações Rio (CÓR), fundado em 2010, integrando cerca de 30 agências da cidade que acessam dados de câmeras e sensores, visando melhorar o trânsito e a gestão de emergências na cidade. • A região da Praça Mauá foi escolhida para as transformações do Programa de Inovação Social e Urbana de uma empresa multinacional de conectividade. Ele apresenta 15 soluções inteligentes desenvolvidas pela empresa e startups de tecnologia, e suas principais soluções em IoT incluem monitoramento da qualidade do ar, monitoramento e gerenciamento de bueiros e sensores de ruído.
Canoas (RS)	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de mais de 30 sensores para detectar ruídos de alerta, como disparos de armas de fogo, que avisam automaticamente a Central Integrada de Monitoramento do Gabinete de Gestão Integrada Municipal.
Paulínia (SP)	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de 25 estações de coleta de lixo na cidade, reduzindo até 30% os custos desse serviço.
São José dos Campos (SP)	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de sensores climáticos e de detecção de disparos e de ruídos, por exemplo, para medir temperatura, umidade e níveis de CO₂. <p>A cidade também se beneficiará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de uma rede de Wi-Fi pública; • de um sistema de iluminação pública inteligente; • de um sistema de resposta de emergência, composto por 500 câmeras conectadas; • de sistemas de software e de 205 km de cabos de fibra ótica.
Itu (SP)	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de um sistema inteligente de coleta de resíduos, com 3.300 contêineres distribuídos pela cidade.
Vitória (ES)	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação da Rede Bem-Estar, que interliga os equipamentos de saúde (unidades de saúde, pronto-atendimentos, farmácias, laboratórios, consultórios odontológicos, centros de referência e especialidades) em um único sistema. • Implantação do “Prontuário Eletrônico”, software que oferece serviços como o de gestão de agendamento de retorno de consultas e a avaliação de atendimento via SMS

Fonte: baseado em Alves et al. (2019)

5.2 No resto do mundo

No Canadá, o projeto “Capital Inteligente” de Ottawa envolve o aprimoramento dos negócios, do governo local e da comunidade por meio do uso de recursos da Internet. A cidade de Quebec era uma cidade altamente dependente de seu governo provincial por causa de sua fraca indústria até o início da década de 1990, quando a prefeitura deu início a uma parceria público-privada para apoiar um crescente setor de multimídia e empreendedorismo de alta tecnologia.

Nos Estados Unidos, Riverside, Califórnia, tem melhorado o fluxo de tráfego e substituído a infraestrutura elétrica, de esgoto e água envelhecida por meio de uma transformação baseada em tecnologia. Em San Diego e San Francisco, as TIC têm sido os principais fatores para permitir que essas cidades reivindiquem ser a “Cidade do Futuro” nos últimos 15 anos (Lee et al., 2014).

A União Europeia implementou ações de cidades inteligentes em várias cidades, incluindo Barcelona, Amsterdã, Berlim, Manchester, Edimburgo e Bath. No Reino Unido, há quase 15 anos, Southampton se orgulhou em ser a primeira cidade inteligente do país após o desenvolvimento de seu cartão inteligente de múltiplas aplicações para transporte público, recreação e transações relacionadas ao lazer. Da mesma forma, Tallinn desenvolveu um programa de treinamento de habilidades digitais em grande escala, um programa de e-governo e um premiado cartão de identificação inteligente. A cidade que é o centro do desenvolvimento econômico de toda a Estônia, aproveita as TIC ao fomentar parques de alta tecnologia. A Comissão Europeia introduziu cidades inteligentes na linha 5 do Sétimo Programa-Quadro de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. Este programa fornece apoio financeiro para facilitar a implementação de um plano estratégico de tecnologia de energia (Plano

SET) por meio de esquemas relacionados a “Cidades e comunidades inteligentes” (Vanolo, 2014).

De acordo com as estatísticas do Chinese Smart Cities Forum, seis províncias e 51 cidades incluíram ‘Smart Cities’ em seus relatórios de trabalho do governo na China; destes, 36 estão em construção por todo o país (Liu e Peng, 2013). Além disso, as iniciativas de cidades inteligentes se espalharam em todas as metrópoles de primeiro nível, como Pequim, Xangai e Shenzhen. A abordagem geral seguida nesta cidade é introduzir algumas TIC durante a construção de novas infraestruturas, com alguma atenção às questões ambientais, mas atenção limitada aos aspectos sociais.

Cugurullo (2013) descreveu a gênese da Cidade de Masdar, nos Emirados Árabes Unidos, um dos exemplos mais conhecidos de novas cidades construídas de acordo com o paradigma da eco-cidade. Embora a cidade tenha sido planejada em torno do conceito de desenvolvimento sustentável, ela prometia ser orientada em preocupações econômicas. Várias pessoas consideraram isso um exemplo de mercado de alta tecnologia com economia livre em uma área que conecta a Ásia e a Europa. As crises econômicas retardaram essa iniciativa, que foi muito criticada por sua abordagem impulsionada pelas empresas.

Várias cidades do sudeste asiático, como Cingapura, Taiwan e Hong Kong estão seguindo uma abordagem semelhante, promovendo o crescimento econômico por meio de programas de cidades inteligentes. O plano IT2000 de Cingapura foi projetado para criar uma "ilha inteligente", com a tecnologia da informação transformando o trabalho, a vida e o lazer. Mais recentemente, Cingapura tem se dedicado à implementação de seu Plano Diretor em 2015 e já concluiu a meta do Wireless @ SG de fornecer acesso gratuito à Internet móvel em qualquer lugar da cidade (IDA, 2012). Taoyuan em Taiwan está apoiando sua economia para melhorar a qualidade de vida por meio de uma série de projetos governamentais, como E-Taoyuan e U-Taoyuan, para a criação de governança eletrônica e possibilidades onipresentes.

Outro país que está tentando implementar projetos de cidades inteligentes é a Coreia (Yigitcanlar e Lee, 2014). A maior iniciativa de cidade inteligente na Coreia é Songdo, uma nova cidade construída do zero na última década e que planeja abrigar 75.000 habitantes com um custo original estimado de US\$ 35 bilhões. O plano inclui a instalação de "telepresença" em cada apartamento, a fim de criar um espaço urbano no qual cada morador pode transmitir informações usando vários dispositivos, enquanto uma IA central da cidade deve gerenciar a grande quantidade de informações (Shwayri, 2013, Halpern et al. , 2013). Atualmente, existem 13 projetos em andamento voltados para as iniciativas de cidade inteligente de New Songdo. Este projeto sofre todas as contradições indicadas em Masdar e não é surpreendente que algumas pessoas critiquem esses exemplos como iniciativas imobiliárias, onde o rótulo “inteligente” é incluído como consequência da simples adoção de algumas TIC modernas. Certamente, essas cidades apresentam um forte vínculo com as políticas de desenvolvimento urbano em que a construção de uma imagem de cidade inteligente torna-se útil para atrair investimentos, profissionais líderes do setor e trabalhadores (Vanolo, 2014).

A fim de mostrar algumas iniciativas multissetoriais promovidas dentro das estratégias de cidades inteligentes, a Tabela 5.2 relata diferentes projetos promovidos por três cidades, duas na América do Norte e uma na Europa. Esta tabela mostra a importância das implicações intersetoriais e aspectos sociais relacionados a algumas iniciativas implementadas na prática. Por exemplo, no caso de Friedrichshafen, a educação e integração são profundamente consideradas em vários projetos. Os projetos de alta tecnologia, como Masdar e Songdo, não estão incluídos nesta tabela, mas existe extensa literatura sobre esses casos em Cugurullo (2013), Greenfield (2013), Liu e Peng (2013), Halpern et al. (2013) e Shwayri (2013).

Tabela 5.2: Exemplos de cidades inteligentes no mundo

Cidades	Iniciativas
Seattle (EUA)	<ul style="list-style-type: none"> • Portal Seattle.gov com suporte para mais de 20 idiomas • data.seattle.gov permite dados abertos e governo aberto • Programa de planejamento de tecnologia para comunidade • Programa de justiça equitativa • Comunidades Online • Disseminação do uso de fibra ótica • Programa GigU visa acelerar a implantação de redes de ultra-alta velocidade para principais universidades dos EUA e suas comunidades vizinhas • Maior controle de supervisão e aquisição de dados • Sistema de drenagem e reutilização de água • Programa de previsão de chuvas fortes • Programa de nuvem para TI • Sistema de gerenciamento de evidências digitais
Quebec City (CA)	<ul style="list-style-type: none"> • Zap Quebec fornece acesso Wi-Fi à Internet • Projeto de gerenciamento de limpeza de neve: fornecimento de sensores em cada máquina de limpeza de neve e serviço de mensagens de texto com informações sobre a limpeza de neve • Rede intermunicipal: conectando-se com as principais cidades da província de Quebec • Integração de diferentes sistemas de informação para coordenar as atividades relacionadas à gestão de infraestrutura • Iniciativa de tornar os dados da cidade abertos • Sistema de controle de transporte online
Friedrichshafen (ALE)	<ul style="list-style-type: none"> • Sinal de socorro GPS, em caso de emergência, as pessoas podem enviar um sinal tocando em seus celulares • O sistema Mobile Clinic permite o monitoramento remoto interativo de pacientes com doenças cardíacas crônicas • O projeto de E-ticketing KatCard permite a compra de ingressos sem dinheiro • Edunex é uma plataforma educacional baseada na web para escolas, com o EduKey que permite o acesso seguro à plataforma biometricamente • A medição inteligente fornece aos clientes informações sobre o consumo de eletricidade e de gás • CityInfo permite solicitar informações simples sobre vários tópicos através das informações por SMS • Estações Multimídia fornecem informações e serviços gratuitos nas áreas da cidade • Telefones para deficientes auditivos para pessoas surdas com acesso a uma linguagem de sinais e serviços de interpretação, usando videotelefonos especiais • Com G/On, os funcionários podem acessar suas estações de trabalho com segurança de qualquer lugar do mundo • dDesk permite que aplicativos e dados sejam armazenados na nuvem em um servidor central. • O número de emergência da T-Mobile apoia a coordenação dos serviços de resgate em Friedrichshafen.

Fonte: adaptado de Albino et al. (2015)



6. Considerações Finais

Procuramos ao longo deste relatório sintetizar os principais conceitos, abordagens, dimensões e estratégias de classificação do que é ser uma "*cidade inteligente*". Em linha com o preconizado por Alves et al. (2019) existem três principais abordagens (apud Bencardino Greco, 2014, p. 40):

1. 'tecnocentrada' (com no uso e infraestrutura das TIC);
2. 'centrada nas pessoas' (ênfase na inovação social e capital humano);
3. 'integrada' (integração dos dois pontos anteriores ao nível estratégico da cidade).

No caso desta última abordagem, as ideias de comunidades/cidades "inteligentes" e "sustentáveis" aparecem cada vez mais relacionadas. O conceito de 'smart cities' parece paulatinamente estar sendo substituído pelo de 'smart sustainable city' (cidade sustentável inteligente), definido pela International Telecommunication Union (ITU), a agência das Nações Unidas no campo das TIC, como uma cidade que utiliza TIC e outros meios pra melhorar a qualidade de vida, que garanta as necessidades das gerações atuais e futuras em termos econômicos, sociais e ambientais.

Portanto, apesar de diferentes abordagens, diversas delas parecem indicar que o mais importante de se tornar 'inteligente' é utilizar recursos de forma efetiva e centrada no cidadão. Isso pode ser feito utilizando-se das vantagens tecnológicas que cada vez mais avançam, permitindo que novos campos de assimilação de informação sejam explorados. A expectativa de se tornar "smart" é que esses adventos sejam utilizados para melhorar a qualidade de vida do cidadão, somado a uma melhoria dos serviços públicos e governança transparente.



7. Referências Bibliográficas

- Alawadhi, A. Aldama-Nalda, H. Chourabi, J.R. Gil-Garcia, S. Leung, S. Mellouli, T. Nam, T.A. Pardo, H.J. Scholl, S. Walker, “Building Understanding of Smart City Initiatives,” *Lecture Notes in Computer Science* 7443 (2012) 40–53.
- Albino, R.M. Dangelico, “Green Cities into Practice,” in R. Simpson and M. Zimmermann, eds., *The Economy of Green Cities: A World Compendium on the Green Urban Economy* (Dordrecht, Netherlands: Springer Science Business Media B.V., 2012).
- Al-Hader, A.R. Mahmud, A.R. Sharif, N. Ahmad, “SOA of Smart City Geospatial Management,” *Proc. of EMS 2009 - Third UKSim European Symposium on Computer Modeling and Simulation*, Athens, Greece, November 25–27, 2009.
- Alves, Maria Abadia; Dias, Ricardo Cunha; Seixas, Paulo Castro. *Smart Cities no Brasil e em Portugal: o estado da arte. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 11, 2019.
- Ballas, “What Makes a ‘Happy City’?” *Cities* 32: 1 (2013) S39–S50
- Baqir, and Y. Kathawala, “Ba for Knowledge Cities: A Futuristic Technology Model,” *Journal of Knowledge Management* 8: 5 (2004) 83–95.
- Baron, “Do we need Smart Cities for Resilience?,” *Journal of Economics Management* 10 (2012) 32–46.
- Batty, K.W. Axhausen, F. Giannotti, A. Pozdnoukhov, A. Bazzani, M. Wachowicz, G. Ouzounis, and Y.
- Bencardino, M., Greco, I. (2014). *Smart communities: social innovation at the service of the smart cities. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 39-51. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/2533>.
- Berardi, “Clarifying the New Interpretations of the Concept of Sustainable Building,” *Sustainable Cities and Society* 8 (2013a) 72–78.
- Berardi, “Sustainability Assessments of urban Communities through Rating Systems,” *Environment, Development and Sustainability* 15: 6 (2013b) 1573–1591.
- Caragliu, C. Del Bo, and P. Nijkamp, “Smart Cities in Europe,” *Journal of Urban Technology* 18: 2 (2011) 65–82.
- Carli, M. Dotoli, R. Pellegrino, and L. Ranieri, “Measuring and Managing the Smartness of Cities: A Framework for Classifying Performance Indicators,” *Proc. of IEEE Systems, Man, and Cybernetics*, 2013.
- Cugurullo, “How to Build a Sandcastle: An Analysis of the Genesis and Development of MasdarCity,” *Journal of Urban Technology* 20: 1 (2013) 23–37.
- Deakin, and H. Al Waer, “From Intelligent to Smart Cities,” *Intelligent Buildings International* 3: 3

(2011) 140–152.

Dirks, and M. Keeling, *A Vision of Smarter Cities: How Cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future* (Somers, NY: IBM Global Business Services, 2009).

Dirks, C. Gurdgiev, and M. Keeling, *Smarter Cities for Smarter Growth: How Cities Can Optimize Their Systems for the Talent-Based Economy* (Somers, NY: IBM Global Business Services, 2010).

Edvinsson, “Aspects on the City as a Knowledge Tool,” *Journal of Knowledge Management* 10: 5 (2006) 6–13.

Eger, “Smart Growth, Smart Cities, and the Crisis at the Pump A Worldwide Phenomenon,” *I-Ways* 32: 1 (2009) 47–53.

Florida, *Cities and the Creative Class* (New York: Routledge, 2005).

Florida, *The Flight of the Creative Class: The New Global Competition for Talent* (New York: Harper Business, 2002).

GhaffarianHoseini, N. Dahlan, U. Berardi, A. GhaffarianHoseini, and N. Makaremi, “Sustainable Energy Performances of Green Buildings: A Review of Current Theories, Implementations and Challenges,” *Renewable Sustainable Energy Reviews* 25 (2013) 1–17.

Giffinger, and H. Gudrun, “Smart Cities Ranking: An Effective Instrument for the Positioning of Cities?” *ACE Architecture*,” *City and Environment* 4: 12 (2010) 7–25.

Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanovic ´, and E. Meijers, *Smart Cities: Ranking of European Medium-sized Cities* (Vienna: Centre of Regional Science, 2007).

Glaeser, and C.R. Berry, *Why are Smart Places Getting Smarter?* Taubman Centre Policy Brief 2006-2 (Cambridge, MA: Taubman Centre, 2006).

Halpern, J. LeCavalier, N. Calvillo, and W. Pietsch, “Test- Bed Urbanism,” *Public Culture* 25: 2 (2013) 272–306.

Hancke, B.C. Silva, and G.P. Hancke, “The Role of Advanced Sensing in Smart Cities,” *Sensors* 13 (2013) 393–425

Harrison, B. Eckman, R. Hamilton, P. Hartswick, J. Kalagnanam, J. Paraszczak, and P. Williams, “Foundations for Smarter Cities,” *IBM Journal of Research and Development* 54: 4 (2010) 1–16.

HARRISON, Colin; DONNELLY, Ian Abbott. A theory of smart cities. In: *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011*, Hull, UK. 2011.

Hollands, “Will the Real Smart City Please Stand Up?” *City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action* 12: 3 (2008) 303–320.

IDA Singapore, “iN2015 Masterplan” (2012), <http://www.ida.gov.sg/ /media/Files/Infocomm%20Landscape/iN2015/Reports/realisingthevisionin2015.pdf>.

ITF365. (2017). Algar Telecom levará conceito de cidade inteligente para bairro de Uberlândia. Recuperado em 7 de fevereiro de 2019, de <https://www.itforum365.com.br/tecnologia/algar-telecom-levara-conceito-de-cidade-inteligente-para-bairro-de-uberlandia/>

Kanter, and S.S. Litow, *Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities*, Harvard Business School General Management Unit, 09-141, 2009.

Kitchin, “The Real-time City? Big Data and Smart Urbanism,” *GeoJournal* 79: 1 (2014) 1–14

Klein, and G. Kaefer, “From Smart Homes to Smart Cities: Opportunities and Challenges from

- an Industrial Perspective,” Proc. of the 8th International Conference, NEW2AN and 1st Russian Conference on Smart Spaces, SMART 2008, St. Petersburg, Russia, September 3–5, 2008.
- Komninos, “Intelligent Cities: Variable Geometries of Spatial Intelligence,” *Intelligent Buildings International* 3: 3 (2011) 172–188.
- Komninos, *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces* (London: Spon Press, 2002).
- Lee, M.G. Hancock, and M. Hu, Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco, *Technological Forecasting and Social Change*, in press, 2014.
- Leydesdorff, and M. Deakin, “The Triple-Helix Model of Smart Cities: A Neo-Evolutionary Perspective,” *Journal of Urban Technology* 18: 2 (2011) 53–63.
- Liu, and Z. Peng, “Smart Cities in China, IEEE Computer Society Digital Library” (2013).
- Lombardi, S. Giordano, H. Farouh, and W. Yousef, “Modelling the Smart City Performance,” *Innovation: The European Journal of Social Science Research* 25: 2 (2012) 137–149.
- Mckinsey company. “Smart cities: Digital Solutions for a more livable future. Mckinsey Global Institute. Junho 2018.
- Mitton, S. Papavassiliou, A. Puliafito, and K.S. Trivedi, “Combining Cloud and Sensors in a Smart City Environment,” *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking* 247 (2012) 1–10.
- Mori, and A. Christodoulou, “Review of Sustainability Indices and Indicators: Towards a New City Sustainability Index (CSI),” *Environmental Impact Assessment Review* 32: 1 (2012) 94–106
- Nam, and T.A. Pardo, “Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions,” Proc. 12th Conference on Digital Government Research, College Park, MD, June 12–15, 2011.
- Neirotti, A. De Marco, A.C. Cagliano, G. Mangano, and F. Scorrano, “Current Trends in Smart City Initiatives: Some Stylised Facts,” *Cities* 38 (2014) 25–36.
- Partridge, “Developing a Human Perspective to the Digital Divide in the Smart City,” Proc. of the Biennial Conference of Australian Library and information Association, Queensland, Australia, Sep 21–24, 2004
- Portugali, “Smart Cities of the Future,” *The European Physical Journal Special Topics* 214 (2012) 481–518
- Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas. (2019). Projeto de Cidades Inteligentes do Sebrae Nacional seleciona Campina Grande. Recuperado em 9 de maio de 2019, de <http://redebrasileira.org/materias/2934/projeto-de-cidades-inteligentes-do-sebrae-nacional-seleciona-campina-grande>
- Shapiro, “Smart Cities: Quality of Life, Productivity, and the Growth Effects of Human Capital,” *Review of Economics Statistics* 88: 2 (2006) 324–335
- Shwayri, “A Model Korean Ubiquitous Eco-City? The Politics of Making Songdo,” *Journal of Urban Technology* 20: 1 (2013) 39–55.
- Smart City Laguna. (2019). O empreendimento. Recuperado em 20 fevereiro de 2019, de <http://smartcitylaguna.com.br/empreendimento/>
- Tamai, Hisatsugu. “Fujitsu’s approach to smart cities”. *FUJITSU Scientific Technical Journal*, v. 50, n. 2, p. 3-10, 2014.
- Telefônica. (2015). “Águas de São Pedro, a model to follow for all Brazil.” Recuperado em 12 de

fevereiro de 2019, de <https://iot.telefonica.com/blog/aguas-de-sao-pedro-a-model-to-follow-for-all-brazil>

Thuzar, “Urbanization in SouthEast Asia: Developing Smart Cities for the Future?,” *Regional Outlook* (2011) 96–100.

Townsend, *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia* (New York: W.W. Norton Company, 2013). . Vanolo, “Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy,” *Urban Studies* 51: 5 (2014) 883–898.

Washburn, U. Sindhu, S. Balaouras, R.A. Dines, N.M. Hayes, and L.E. Nelson, *Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO* (Cambridge,MA: Forrester Research, 2010)

Winters, “Why are Smart Cities Growing? Who Moves and Who Stays,” *Journal of Regional Science* 51: 2 (2011) 253–270.

Yigitcanlar, and S.H. Lee, *Korean ubiquitous-eco-city: A smart-sustainable urban form or a branding hoax?*, *Technological Forecasting and Social Change*, in press, 2014.

Yigitcanlar, K. O’Connor, and C. Westerman, “The Making of Knowledge Cities: Melbourne’s Knowledge-based Urban Development Experience,” *Cities* 25: 2 (2008) 63–72.

Zygiaris, “Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems,” *Journal of the Knowledge Economy* 4: 2 (2013) 217–231.



Realização:

EVEX

