



DESAFIOS OPERACIONAIS E DIGITAIS PARA CONECTAR CIDADÃOS EM CIDADES INTELIGENTES

**Thays A. Oliveira^{1,3,*}, Vitor N. Coelho^{2,3}, Wellington Tavares⁴, Helena Ramalhinho
Lourenço⁵, Miquel Oliver Riera¹**

¹ Departamento de Engenharia e Tecnologias da Informação e Comunicação, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Espanha

² Instituto de Ciência da Computação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil

³ Grupo da Causa Humana, Ouro Preto, Brasil

⁴ CEAD: Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Brasil

⁵ Departamento de Economia e Administração, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Espanha

*thaysoliveira7@gmail.com

RESUMO

Distintos são os desafios para engajar os cidadãos em decisões sociais. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) possuem potencial para aprimorar tais relações, tornando os sistemas das cidades mais digitais. Este trabalho investiga a utilização dessas ferramentas nas cidades inteligentes, do inglês *Smart Cities* (SC). Com o foco em otimizar a integração entre cidadãos, apresentaremos neste trabalho problemas em aberto no contexto das áreas urbanas. Atualmente, com o advento de novas tecnologias e modelos de SC, vem emergindo uma nova onda de possibilidades para aumentar a integração e conexão entre cidadãos e cidades. Nesse âmbito, a governança digital mostra-se de fundamental importância para essa ligação, pois promove um controle cognitivo do cidadão sobre o Estado. O objetivo do trabalho é discutir, levantar pontos e sugestões em aberto perante os desafios operacionais e digitais das cidades do futuro.

PALAVRAS CHAVE. Cidades inteligentes, Cidadãos, Pesquisa Operacional.

TEL&SI – PO em Telecomunicações e Sistemas de Informações, AdP – PO na Administração Pública

ABSTRACT

There are different challenges to engage citizens in social decisions. The Information and Communication Technology (ICT) has potential to improve this relationships, making cities systems more digital. This work investigates the use of these tools in the Smart Cities (SC). With the main focus of optimizing the integration among citizens, we will present open problems within the context of urban areas. Nowadays, with the new technologies and SC models, a new wave of possibilities have been emerging for the integration and connection between citizens and cities. In this context, digital governance shows as fundamental tool for this connection, since it promotes a cognitive control of the citizen to the State. The aim of this work is to discuss, rise open points and suggestions toward the operational and digital challenges of the cities of the future.

KEYWORDS. Smart cities, Citizens, Operational Research.

TEL&SI – OR in Information & Telecommunication Systems, AdP – PO in Public Administration



1. Introdução

O contexto das cidades inteligentes, do inglês *Smart Cities* (SC), vem tomando grande foco no mundo atual. Um dos principais objetivos dessas cidades é tornar o ambiente urbano mais integrado com os cidadãos. Além disso, tomadas de decisões mais sensatas por parte dos governantes. Áreas como o transporte, a política, a governança, a educação, a transparência pública, o direito dos cidadãos, entre outras, mostram-se cada vez mais conectadas, interligadas e participativas.

De acordo com a ISO [Organization, 2014], SC é um novo conceito e modelo de cidade que envolve uma nova geração de informação e comunicação tecnológica. O objetivo chave seria facilitar o planejamento, construção e serviços inteligentes das cidades. Porém, é apontado que tal conceito [Afonso et al., 2015; Dameri e Cocchia, 2013; Ahvenniemi et al., 2017] possa estar se tornando tão cético e futurista, sendo denominado como “smart utopia” [Anthopoulos, 2017].

De acordo com o trabalho de Afonso et al. [2015], realizado nas cidades inteligentes brasileiras, o contexto das SC vem com possibilidades de mudanças significativas no perfil da democracia no país. Em especial, ressalta-se o objetivo de combinar uma nova forma de diálogo entre cidadãos e cidades. Tal como o sistema de votação digital, para petições públicas, que vem sendo proposto por Lemos [2016].

Ferramentas da Inteligência Artificial (IA) vêm sendo embutidas em dispositivos utilizados pelos cidadãos. Esse universo de dispositivos de baixo custo conectados a Internet [Zanella et al., 2014] coletam um grande volume de informações [Batty, 2013]. O ambiente interativo desses dispositivos é conhecido como Internet das Coisas, do inglês *Internet of Things* (IoT). Esse elevado número de dados podem tornar-se públicos e, até mesmo, estar ligados a tecnologias distribuídas [Silva, 2016; Lemos, 2016]. Para tratar esses dados de forma efetiva, novos sistemas vem sendo desenvolvidos, como a blockchain que será abordada posteriormente. [Andrienko et al., 2016]. Por outro lado, a Pesquisa Operacional (PO) entra neste contexto de SC para alcançarmos tomadas de decisões mais sensatas e balanceadas. As ferramentas da PO podem otimizar problemas complexos que surgem com esse mar de informações históricas e em tempo real. Plataformas para facilitar o acesso as infraestruturas da SC estão surgindo e tendo apoio da população e da academia [Lehofer et al., 2016], tal como Airbnb, Uber, Couchsurfing e outras ferramentas que conectam as pessoas com diferentes prestações de serviço. Todavia, a necessidade de adaptar regulamentações e leis é fundamental para o avanço e perpetuação dessas ferramentas. Tais sistemas já tiram proveito das informações e tendências que ocorrem nas cidades, regulamentando preços e facilitando a interação entre moradores e hóspedes.

Atualmente, nos espaços urbanos, os dados pessoais que são fornecidos para empresas tem a chance de serem repassados ou vendidos para outras empresas [Regnier et al., 2000]. Porém, se utilizados de forma sábia, tais informações podem guiar políticas públicas mais eficientes. Uma das possibilidades seriam governos mais descentralizados [Cano et al., 2014], que proporcionam maior participação local dos cidadãos. A governança digital procura melhorar a comunicação e informação do setor público, incentivando a participação da população durante processos de tomada de decisão (ex: sistemas votações mais eficientes, descentralizadas e multicritério). Desta forma, o cidadão estaria mais perto dos projetos da sua localidade, bem como, mais consciente e atualizado sobre a utilização do dinheiro público (como os portais transparência [Federal, 2017]). Esses pontos contribuem para um governo mais transparente, responsável e eficaz. Exemplos e modelos práticos estão aparecendo em distintos lugares do globo, como na vila de Panchayats, na Índia [Gokhale e Kapshe, 2016]. Tal iniciativa é também fruto do sonhado plano de Cidades Inteligentes da Índia, lançado em 2015 [Mission, 2015], com o intuito de promover iniciativas para descentralizar o governo e promover participação local. De acordo com Guimarães e de Alencar Xavier [2016], o Brasil vai caminhando para um processo de governança a partir de Estatutos que fixam a importância de princípios básicos para política urbana, como urbanismo e saneamento ambiental. Tal princípio “já define um espaço de conformação dos pilares essenciais da *smart city* em torno da inteligência ambiental e, idem para o social, mediante o planejamento sustentável das cidades, com



a participação cidadã.” [Guimarães e de Alencar Xavier, 2016],(p. 1367).

A partir de análises sobre cidades inteligentes e oportunidades em aberto para melhorar o link com os cidadãos, o presente trabalho contribui com os seguintes pontos:

- Discute alguns problemas em aberto nas relações cidadão e cidades;
- Aponta desafios e tendências para o futuro das cidades inteligentes;
- Apresenta o tema da governança digital e suas contribuições para integração efetivas dos cidadãos, a partir de dispositivos IoT;
- Propõe novos modelos para conectar cidadãos e cidades:
 - Resolução de problemas de logística para distribuir telas inteligentes em pontos estratégicos das cidades;
 - Problemas de otimização e marketing para promover a cidade de acordo com o perfil de cada indivíduo que acessa as plataformas.

O trabalho está organizado como segue. A Seção 2 apresenta a contextualização dos cidadãos e cidades inteligentes. Uma abordagem sobre governança digital é dada na Seção 3, até os desafios atuais e problemas em aberto do tema abordado, Seção 4. Por fim é apresentado as considerações finais e trabalhos futuros, Seção 5.

2. Cidadãos e cidades inteligentes

Desde o surgimento do conceito de SC, termo que vem sendo trabalhado há mais de 20 anos, estudos e, conseqüente evolução na área continuam ocorrendo. Em 1998, Bollier propôs novas práticas políticas para melhoria do planejamento urbano e usou o termo “*smart growth*”, crescimento inteligente. Isso reafirma que o conceito de SC é originado de diferentes ideias, muitas vezes com propósitos similares. Assim como Dameri e Cocchia [2013] defendem que SC é a busca de soluções para integração ciber-física no espaço urbano.

Junto com o rápido crescimento urbano vem novos desafios, então, a SC desempenha um papel fundamental para encarar as novas barreiras, resolvendo problemas urbanos e melhorando a qualidade de vida [Yin et al., 2015]. De acordo com Sun et al. [2016], a população mundial vai duplicar até 2050. Isso fortifica e motiva o estudo de SC ao redor do mundo, com objetivo de criar espaços urbanos mais confortáveis e harmoniosos.

Para verificar o estudo nessa área no contexto brasileiro, o gráfico apresentado na Figura 1 foi gerado. Esse gráfico de tendência foi obtido com auxílio do Google Trends, uma ferramenta que permite o uso de dados a partir de 2004, comumente utilizada para avaliar a popularidade de determinadas palavras-chave. Este mecanismo processa algo como 30 milhões de buscas por semana [Batty, 2013]. Em especial, utilizamos a palavra-chave “cidade inteligente” para avaliar a tendência e interesse no contexto brasileiro. Apesar de outros países também falarem a língua portuguesa, foram encontradas buscas significantes somente no Brasil. O pico da tendência, como poder ser visto na Figura 1, está ocorrendo justamente agora, no ano de 2017. Esse crescente interesse pelo tema motiva as discussões apontadas e apresentadas durante esse presente estudo.

Com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável das cidades, as SC tendem a abrir novas possibilidades de inovação em várias áreas, como: saúde, bem-estar, eficiência energética e transporte [Sun et al., 2016]. As cidades do futuro mostram-se tão abrangentes que podem ser utilizadas pra proteção de cidades patrimônios culturais. As SC tem também como desafio elaborar tecnologias para proteger o patrimônio [Sun et al., 2016]. Além do patrimônio material existe o imaterial, que abrange culturas típicas de cada região (tal como folclores, danças, rituais, entre outros), que são difíceis de serem monitorados em profundidade. Tal falta ocorre também no norte do Brasil, no interior da Amazonas e em outras comunidades do Pará e Tocantins [de Souza,

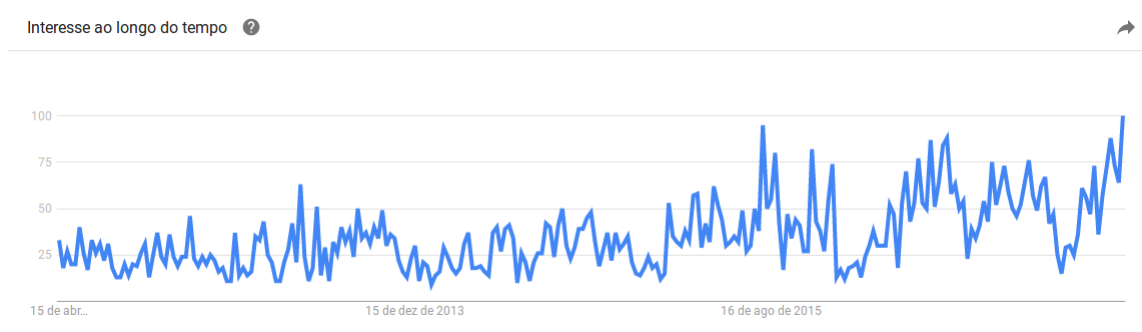


Figura 1: Pesquisa realizada pelo Google Trends com o termo: “cidades inteligentes” Trends [2017].

2015]. Medidas inteligentes deveriam promover o acesso a tecnologia de forma a preservar o patrimônio imaterial das tribos [Mesquita e Hoffmann, 2014]. Um opção seria introduzir aplicações para que os índios documentassem suas crenças e fossem promovidos pela cidades a fazer isso [Bueno, 2013].

Para apontar o contexto atual de SC na literatura, realizou-se uma pesquisa em diferentes bases de dados de referência mundial, sendo estas Web of Science, SCOPUS e IEEEExplore. Os seguintes termos foram pesquisados:

- SC (Smart city ou Smart Cities) + (Operations Research ou Operational Research);
- SC (Smart city ou Smart Cities) + Citizens;
- SC (Smart city ou Smart Cities) + (IoT ou Internet of Things);
- SC (Smart city ou Smart Cities) + (E-Governance ou E-government ou Cybergovernment ou cyber government ou cyber-government);
- SC (Smart city ou Smart Cities) + Democracy;
- SC (Smart city ou Smart Cities) + (Social Participation ou Social Science);
- SC (Smart city ou Smart Cities) + (ICT ou Information and Communication Technologies).

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos. É possível verificar a preocupação em mencionar as cidades inteligentes com os cidadãos e formas de governo e participação social.

Bases de Dados	Palavras chave							
	SC	SC + OR	SC + Citizens	SC + IoT	SC + E-Governance	SC + Democracy	SC + Social Science	SC + ICT
1. Web of Science	5.522	152	667	845	83	17	228	659
2. SCOPUS	67.747	11.004	6.496	5.721	1.716	5.180	24.217	18.008
3. IEEEExplore	6.188	189	405	819	45	6	200	925

Tabela 1: Pesquisa de palavras chave abordadas no trabalho em diferentes bases de dados

Conectar cidadãos e governos locais [Mossberger et al., 2013] é um fator primordial a ser considerado no modelo de uma SC. Pensar em um modelo de cidade adaptado para o cidadão, de maneira a facilitar outros fatores, além de transporte, mobilidade, que são eventos comumente trabalhados e pesquisados, faz-se necessário. Nesse contexto, é primordial pensar em modelos de



como o cidadão pode participar efetivamente nas decisões da cidade, de maneira democrática e simples. A Seção 3 apresenta tópicos da governança digital, que podem guiar esses passos. Por outro lado, problemas de logística de localização de recursos podem também auxiliar essa tarefa (conforme será apresentado na Seção 4).

3. Governança Digital

A governança digital (GD) mostra-se de fundamental importância para atingirmos comunidades inteligentes e participativas, conforme defendido por Coe et al. [2001]. A participação democrática abre a possibilidade de um controle cognitivo do cidadão sobre o Estado, através de tecnologia da informação na transparência pública. Além disso, o conceito abarca, também, a governança estratégica na gestão e integração institucional.

A GD é fundamentada em uma governança eficiente de espaços e serviços públicos. Através dela, o cidadão pode tornar-se mais participativo e atuante nos processos de tomada de decisão em seu bairro e sua cidade [Chourabi et al., 2012]. É visível que ainda faltam ferramentas para esse tipo de tomada de decisão. Um exemplo simples pode ser visto dentro de condomínios fechados [Cruz e Pinho, 2009], onde não existe uma ferramenta mais útil para tomada de decisão e as reuniões de condomínios persistem em acontecer. Uma forma útil de sanar esse problema seria instalando equipamentos (como *tablets*) para realização de enquetes e tomadas de decisão. Esses exemplos giram em torno dos conceitos de cidades privadas, onde possuem o próprio sistema de governança [Nelson, 2005; Glasze et al., 2004].

A Internet está tornando o discurso público mais acessível assim como ocorreu à sua época com outros meios de comunicação, do telégrafo ao rádio e à televisão. Contudo, sendo um meio tecnológico ainda recente, a Internet está permitindo novas formas de organização política e de sociabilidade, bem com o aumento da capacidade de impactar politicamente indivíduos até então desinteressados [Hindman, 2008]. Com o recente avanço da Internet das Coisas (IoT), a Internet vem se tornando ainda mais frequente no dia a dia.

A IoT e as tecnologias relacionadas podem ser usadas com finalidades políticas e democráticas por uma série de agentes sociais: cidadãos, organizações governamentais, organizações da sociedade civil, partidos políticos, grupos de interesses diversos, entre outros. O que se espera, em termos de inovações democráticas, são processos de decisão compartilhados, de forma a difundir a política entre os cidadãos, em processos de discussão e deliberações, como forma e meio de ampliar a autonomia civil e as relações públicas [Colombo, 2006]. A esses processos se dá o nome de “teledemocracia”, democracia digital, democracia eletrônica, governo digital, administração aberta, ciberdemocracia [Colombo, 2006], ou ainda *e-democracia* [Martí, 2008].

Para se desenvolver, a ciberdemocracia depende da sua própria prática, já que, na medida em que se desenham e se utilizam mecanismos de participação digital, surgem possibilidades de sedimentar tais práticas. Contudo, pelo que foi visto, são pequenas experiências e pouco compromisso de afetar as instituições e processos vigentes, mas é importante pensar em maiores transformações sociopolíticas. Para o alcance de objetivos, é necessário pensar inicialmente em outros tipos de Tecnologias da Informações e Comunicações (TICs) e de mecanismos como forma de romper as limitações tecnológicas e processuais [Martí, 2008].

A participação política na Internet pode dar origem a casos conhecidos, como “cidades digitais” e “governos eletrônicos ou *e-government*” [Lemos e Lévy, 2010], e até mesmo possibilidade de voto pela Internet e petições públicas. Portanto, o que está posto é uma mudança que impacta fortemente a representação política, antes vinculada quase exclusivamente aos partidos políticos [Lavalle et al., 2006]. Em tal contexto, a comunicação avança, ao criar espaços públicos autônomos e democráticos que favorecem o fluxo livre de informações e abrem possibilidades para debates de problemas sociais e formação de opinião pública crítica [Dahlberg e Siapera, 2007].

Entre as possibilidades democráticas que a Internet concede, pode haver empoderamento de partidos políticos, de ativistas e de grupos de interesse, especialmente daqueles que as mídias de massa ignoram ou denigrem. As evidências atuais indicam muitas mudanças provocadas pela



Internet no modo com que as pessoas conduzem relações sociais e negócios, mas não há ainda grande impacto na participação política e na redistribuição de poder político [Margolis e Moreno-Riaño, 2009]. Por outro lado, pode ser que as práticas políticas na Internet sigam um curso semelhante ao que as práticas de negócios apresentaram quando passaram a se localizar no ambiente virtual, com fortes chances de ganhar cada vez mais espaço para as discussões e agregar cada vez mais cidadãos interessados em participar e fazer política via web [Hindman, 2008].

A Internet tem possibilitado, portanto, a criação e o desenvolvimento de uma série de ferramentas pelos governos para propiciar condições de manter uma governança eletrônica. Alguns dos marcos são: em 1994, em Minnesota (EUA), surgiu o *Minnesota e-democracy*, para dar informações sobre candidatos e suas propostas. Nos EUA, abriram-se possibilidades de cidadãos opinarem e debaterem questões políticas locais, estaduais e federais. No Reino Unido, criou-se o *UK Citizens Online Democracy*, para conceder informações e abrir espaços de debate político. Em 2003, a União Europeia lançou o *Vote for the EU you want*, um espaço de interesse supraestatal para aumentar a participação cidadã e permitir votações sobre temas de seu interesse [Colombo, 2006].

Portanto os processos atuais de democratização têm se baseado na inovação das formas de participação, que vão da incorporação de novas ferramentas e atores sociais à redefinição das identidades e afiliações, especialmente as locais [Santos e Avritzer, 2005].

As formas de participação *on-line* passaram a fazer parte do debate sobre o potencial da Internet para promover transformação no contexto democrático, possibilitando expandir o engajamento político e a esfera pública. As mudanças se dão, especialmente, pelo crescimento das comunidades virtuais e plataformas colaborativas, propiciadas, por exemplo, por *blogs* políticos e redes sociais virtuais [Shaw, 2012].

Como resultado destas e outras várias experiências ao redor do mundo, torna-se cada vez mais claro na atualidade que, quando a participação é importante e diversificada, a Internet tem potencial para se tornar uma nova e relevante arena de debates, o que pode contribuir para a propagação dos valores deliberativos em diferentes níveis de opinião e decisão. O cenário de discussão na Internet pode se fortalecer à medida que a comunicação é facilitada e surge uma variedade de temas em discussão.

Os fóruns *on-line*, por exemplo, se destacam por permitir *feedbacks* de questões específicas e por serem meios que permitem tomar conhecimento das opiniões de militantes e simpatizantes políticos [Kies, 2010]. A *blockchain* garante fóruns de informações gravadas permanentemente e de forma imutável e original, de maneira que não ocorram mudanças ou alterações [Lemos, 2016]. É possível constatar que a Internet insere-se nesse meio de forma positiva, sendo capaz de auxiliar tomadas de decisões, aprimorar os meios de comunicação e armazenar dados.

Verifica-se que existem diversos problemas e desafios em aberto, abarcando logística e também localização de recursos, sendo ferramentas que podem contribuir na resolução de tarefas. Na Seção 4 serão abordados alguns desafios atuais e problemas em aberto no contexto estudado.

4. Desafios atuais e problemas em aberto

A TIC terá um papel importante para coordenar e otimizar decisões nas cidades inteligentes. Principalmente, considerando que uma mudança na forma de governança está ocorrendo. Além disso, é possível que uma mudança de paradigma, na forma de planejar o desenvolvimento urbano, ganhe força, como descrito por Batty e traduzido neste presente trabalho:

“(...) Eu descrevo como o crescimento do *big data* está mudando a ênfase do planejamento estratégico de longo prazo para o pensamento de curto prazo sobre como as cidades funcionam e podem ser gerenciadas, apesar da possibilidade de que durante períodos muito mais longos, este tipo de *big data* tornará uma fonte de informação a respeito de todo horizonte de tempo. (...)” Batty [2013] (p. 274).



Essa afirmativa reforça a necessidade de resolver os problemas momentâneos, que surgem a partir de quando começamos a tirar proveito do mar de dados oriundos dos dispositivos IoT. Desta forma, a TIC terá um papel importante em processar dados, comunicar com os cidadãos e auxiliar a tomada de decisão por meio de ferramentas de otimização, PO e inteligência computacional.

A Figura 2 apresenta um infográfico, elaborado pela Cisco [Clarke, 2013], para um modelo de infraestrutura de uma SC. Nos pilares das cidades situam-se os sensores interconectados, sistemas de transporte inteligente (metro, trem, drones), espaços públicos como jardins, iluminação automática e eficiente, sistema de gás, água, telecomunicação e infraestrutura para compartilhamento de energia (tal como os sistemas de geração descentralizados de pequeno porte [Coelho et al., 2016]). Além de quiosques multimídia para conectar cidadãos.

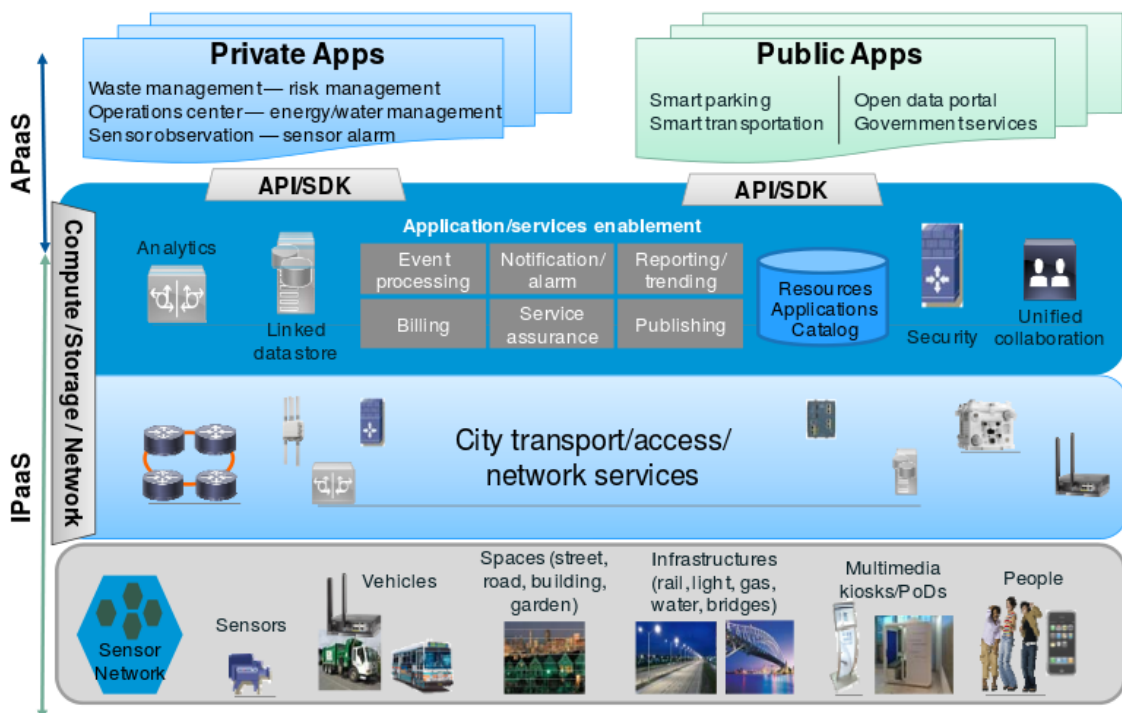


Figura 2: Modelo de cidade inteligente [Clarke, 2013].

Para otimizar o sistema de transporte na cidade utiliza-se do auxílio de sensores e dispositivos inteligentes para resolver problemas do tráfego urbano. A logística das cidades do futuro envolve a qualidade de vida dos seus habitantes em distintos pontos, tais como: qualidade do ar, ruído sonoro, tempo de acesso a pontos chave da cidades, segurança, entre outros. Deste modo, problemas de roteamento de veículos deverão considerar essas variáveis “verde”, promovendo rotas mais sustentáveis e que ponderam os desejos dos cidadãos.

Para alcançar essa desejada participação social, deve-se promover formas fáceis de acesso a informação e negociação (no sentido de democracia e interação entre a população e as tomadas de decisão). A Figura 3 apresenta um projeto denominado *City 24/7 Platform Informs, Protects, Revitalizes* [Mitchel et al., 2013]. Este projeto é uma parceria entre a Cisco e a Cidade de Nova Iorque, que busca fornecer informações de programas governamentais abertos e empresas locais através de plataformas interativas.

Tais plataformas estão localizadas em pontos de ônibus, estações de trem, entradas principais de centros comerciais e instalações desportivas. Essas telas inteligentes, contam com incorporações de toque, voz, tecnologia de áudio e fornecem ofertas em tempo real. Além disso, as



Figura 3: *City 24/7 Platform Informs, Protects, Revitalizes* [Mitchel et al., 2013].

telas inteligentes podem ser acessadas através de Wifi em *smartphones* [Falaki et al., 2009], *tablets* e computadores portáteis nas proximidades. Um dos objetivos das telas inteligentes é informar as pessoas instantaneamente com informações relevantes em suas proximidades. Logo, a TIC, por meio desses dispositivos inteligentes, deverão comunicar aos cidadãos informações importantes em tempo real, como, por exemplo: horário de transporte público, postos de atendimento policial e bombeiros, eventos, parques e atividades outdoor, entre outros.

As ferramentas podem fornecer uma proteção adicional para os cidadãos, através do fornecimento de informações para órgãos competentes. Deste modo, formando uma rede de detecção, comunicação e resposta pessoal, para atender os cidadãos em casos de emergência e necessidade.

A medida que a rede for disseminando e ampliando-se com a instalação de novas *Smart Telas*, espera-se proporcionar mais valor as cidades, às empresas e os cidadãos. Determinar localizações ótimas dos telões em uma cidade é uma tarefa combinatorial, onde diversas variáveis podem ser consideradas. Então, em uma comunidade, onde instalar esses pontos de assistência? Para tal, faz-se necessário considerar o conjunto de ruas, o fluxo de cidadãos ao longo da via, a prioridade da rua em receber a tela, onde posicionar cada dispositivo. Esse problema, encaixa como um problema operacional, no qual ferramentas da PO poderiam auxiliar em tomadas de decisões mais impactantes e eficientes, além de minimizar o custo envolvido.

Além disso, determinar um conjunto compacto de informações relevantes, considerando o perfil de cada indivíduo que acessa o dispositivo, é outro problema interessante de ser tratado. Neste caso, o sistema poderia considerar preferências individuais e desejos atuais daquele que acessa a plataforma. Esse problema de marketing direto [Coelho et al., 2017] deverá oferecer os produtos adequados para cada indivíduo, prezando promover as comunidades locais, aumento da renda da cidade, aumento do bem-estar social, limpeza urbana, entre outros.

Como mencionado, as SC podem-se envolver e criar estratégias para preservação de patrimônio material e imaterial. A cidade pode promover o mapeamento de patrimônios imateriais, através de levantamentos históricos, através da divulgação de tais culturas, nos dispositivos menci-



onados, promovendo maior conhecimento por parte dos cidadãos e turistas. Espacialidades digitais para cidades inteligentes, tal como mapas interativos, foram discutidas e apoiadas por Roche [2016]. Tal inteligência urbana poderia ajudar os cidadãos a compreender suas relações com ambientes urbanos, pessoas e objetos. No âmbito do turismo, os visitantes de uma cidade poderiam ganhar menções e bonificações por visitarem pontos estratégicos marcados em um mapa iterativo.

Logo, direcionar cada cidadão para as áreas que eles mais se encaixam em uma cidade é uma tarefa que pode proporcionar distintos benefícios sociais e técnicos. Sendo que isso também pode ser aplicado a turistas. É possível ressaltar que a tecnologia vem para tornar as relações cidade e cidadão mais fáceis. De maneira a tornar essa relação mais próxima, onde o cidadão participe mais das decisões da cidade, do Estado e que ele fique mais informado sobre as notícias do governo.

5. Considerações finais e trabalhos futuros

Distintos são os desafios operacionais e digitais para conectar cidadãos em cidades inteligentes. Porém, existem elevadas opções para melhorar essa situação. Algumas delas, já em andamento, foram apontadas nesse presente estudo. Outras aplicações, exaltadas neste estudo poderão promover maior participação do cidadão para tomada de decisão de maneira mais efetiva, tanto em centros urbanos quanto em comunidades de pequeno porte.

Como trabalhos futuros sugere-se a realização de uma pesquisa de campo para analisar a opinião dos cidadãos em relação a essas conexões e participação nas decisões do Estado. Através de questionário poderia explorar a visão dos indivíduos em relação ao estado atual das cidades e tecnologias. O estudo poderia motivar investimentos e políticas em temas específicos. Como exemplo, Gaffney e Robertson [2016] analisou, por meio de entrevistas e buscas em sites, duas propostas implementadas no Rio de Janeiro, elaboradas para receber a Copa do Mundo de 2014 e o jogos Olímpicos de 2016. Da mesma forma, poderia-se aplicar distintos questionários em cidades-chaves, comparando as diferentes perspectivas de seus habitantes.

6. Agradecimentos

Vitor Nazário Coelho agradece a FAPERJ (processo E-26/202.868/2016) pelo apoio e fomento à pesquisa. Miquel Oliver agradece o apoio do Governo Espanhol (processo TEC2016-79510-P, Projectos Excelencia 2016).

Referências

- Afonso, R. A., dos Santos Brito, K., do Nascimento, C. H., Garcia, V. C., e Álvaro, A. (2015). Brazilian smart cities: using a maturity model to measure and compare inequality in cities. In *Proceedings of the 16th Annual International Conference on Digital Government Research*, p. 230–238. ACM.
- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., e Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60:234–245.
- Andrienko, G., Gunopulos, D., Ioannidis, Y., Kalogeraki, V., Katakis, I., Morik, K., e Verscheure, O. (2016). Mining urban data (part b).
- Anthopoulos, L. (2017). Smart utopia vs smart reality: Learning by experience from 10 smart city cases. *Cities*, 63:128–148.
- Batty, M. (2013). Big data, smart cities and city planning. *Dialogues in Human Geography*, 3(3): 274–279.
- Bollier, D. (1998). *How smart growth can stop sprawl: a fledgling citizen movement expands*. Essential Books.
- Bueno, C. (2013). Comunidades indígenas usam internet e redes sociais para divulgar sua cultura. *Ciência e Cultura*, 65(2):14–15.



- Cano, J., Hernandez, R., e Ros, S. (2014). Distributed framework for electronic democracy in smart cities. *Computer*, 47(10):65–71.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., e Scholl, H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on*, p. 2289–2297. IEEE.
- Clarke, R. Y. (2013). Smart cities and the internet of everything: The foundation for delivering next-generation citizen services. *Alexandria, VA, Tech. Rep.*
- Coe, A., Paquet, G., e Roy, J. (2001). E-governance and smart communities: a social learning challenge. *Social science computer review*, 19(1):80–93.
- Coelho, V. N., Coelho, I. M., Coelho, B. N., de Oliveira, G. C., Barbosa, A. C., Pereira, L., de Freitas, A., Santos, H. G., Ochi, L. S., e Guimarães, F. G. (2016). A communitarian microgrid storage planning system inside the scope of a smart city. *Applied Energy*. ISSN 0306-2619. Available online.
- Coelho, V. N., Oliveira, T. A., Coelho, I. M., Coelho, B. N., Fleming, P. J., Guimarães, F. G., Ramalhinho, H., Souza, M. J., Talbi, E.-G., e Lust, T. (2017). Generic pareto local search metaheuristic for optimization of targeted offers in a bi-objective direct marketing campaign. *Computers & Operations Research*, 78:578–587.
- Colombo, C. (2006). Innovación democrática y tic, ¿hacia una democracia participativa? *IDP: revista de Internet, derecho y política= revista d'Internet, dret i política*, (3):7.
- Cruz, S. S. e Pinho, P. (2009). Closed condominiums as urban fragments of the contemporary city. *European Planning Studies*, 17(11):1685–1710.
- Dahlberg, L. e Siaper, E. (2007). Introduction: Tracing radical democracy and the internet. In *Radical Democracy and the Internet*, p. 1–16. Springer.
- Dameri, R. e Cocchia, A. (2013). Smart city and digital city: twenty years of terminology evolution. In *X Conference of the Italian Chapter of AIS, ITAIS*, p. 1–8.
- de Souza, E. D. (2015). Ancestralidade e convivência, mudanças e permanências: A cultural indígena diante da era digital na aldeia kasawá-alto nhamundá. In *Anais do Fórum Internacional de Pedagogia (FIPED)*, volume 1.
- Falaki, H., Govindan, R., e Estrin, D. (2009). Smart screen management on mobile phones. *Center for Embedded Network Sensing*.
- Federal, G. (2017). Portal da transparência – ministério da transparência fiscalização e controladoria-geral da união. URL <http://www.portaltransparencia.gov.br/>.
- Gaffney, C. e Robertson, C. (2016). Smarter than smart: Rio de janeiro's flawed emergence as a smart city. *Journal of Urban Technology*, p. 1–18.
- Glasze, G., Webster, C., e Frantz, K. (2004). *Private cities: Global and local perspectives*. Routledge.
- Gokhale, S. e Kapshe, C. (2016). Review of decentralised planning initiatives and urban local government functions in india. *Dynamics of Local Governments: A Comparative Study of India, UK and the USA*, p. 85.



- Guimarães, P. B. V. e de Alencar Xavier, Y. M. (2016). Smart cities e direito: conceitos e parâmetros de investigação da governança urbana contemporânea/smart cities and law: concepts and research parameters for contemporary urban governance. *Revista de Direito da Cidade*, 8(4):1362–1380.
- Hindman, M. (2008). *The myth of digital democracy*. Princeton University Press.
- Kies, R. (2010). *Promises and Limits of Web-deliberation*. Springer.
- Lavalle, A. G., Houtzager, P. P., Castello, G., et al. (2006). Representação política e organizações civis: novas instâncias de mediação e os desafios da legitimidade. *Revista brasileira de ciências sociais*, 21(60):43–66.
- Lehofer, M., Heiss, M., Rogenhofer, S., Weng, C. W., Sturm, M., Rusitschka, S., e Dippl, S. (2016). Platforms for smart cities—connecting humans, infrastructure and industrial it. In *Science of Smart City Operations and Platforms Engineering (SCOPE) in partnership with Global City Teams Challenge (GCTC)(SCOPE-GCTC), 2016 1st International Workshop on*, p. 1–6. IEEE.
- Lemos, A. e Lévy, P. (2010). O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia/andré lemos e pierre lévy. *São Paulo: Paulus*.
- Lemos, R. (2016). Using the blockchain for the public interest. URL <https://medium.com/positive-returns/using-the-blockchain-for-the-public-interest-2ed1f5114036>.
- Margolis, M. e Moreno-Riaño, G. (2009). *The prospect of internet democracy*. Burlington: Ashgate Publishing Company.
- Martí, J. (2008). Alguna precisión sobre las nuevas tecnologías y la democracia deliberativa. . . *IDP Revista de Internet, Derecho y Política*, 6.
- Mesquita, N. A. e Hoffmann, Z. (2014). Utilização das tecnologias da informação e comunicação pelo professor indígena em formação inicial. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Sexto Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias.
- Mission, S. C. (2015). Ministry of urban development, government of india (2015). URL <http://smartcities.gov.in/content/innerpage/strategy.php>.
- Mitchel, S., Villa, N., StewartWeeks, M., e Lange, A. (2013). The internet of everything for cities.
- Mossberger, K., Wu, Y., e Crawford, J. (2013). Connecting citizens and local governments? social media and interactivity in major us cities. *Government Information Quarterly*, 30(4):351–358.
- Nelson, R. H. (2005). *Private neighborhoods and the transformation of local government*. The Urban Insite.
- Organization, I. S. (2014). TSmart cities preliminary report 2014. URL http://www.iso.org/iso/smart_cities_report-jtcl.pdf.
- Regnier, B. A., Youngers, D. N., Dettinger, R. D., Spors, D. A., e Thorson, J. D. (2000). Client/server computer system having personalizable and securable views of database data. US Patent 6,134,549.
- Roche, S. (2016). Geographic information science iii spatial thinking, interfaces and algorithmic urban places-toward smart cities. *Progress in Human Geography*, p. 0309132516650352.



- Santos, B. d. S. e Avritzer, L. (2005). Introduction: opening up the canon of democracy. *Democratizing Democracy: Beyond the Liberal Democratic Canon, London, Verso, 2005c, pp. vii-xxxiii.*
- Shaw, A. (2012). Centralized and decentralized gatekeeping in an open online collective. *Politics & Society*, 40(3):349–388.
- Silva, L. (2016). Smartcities on the ethereum blockchain. URL <https://www.ethnews.com/the-future-is-now-smart-cities-on-the-ethereum-blockchain>.
- Sun, Y., Song, H., Jara, A. J., e Bie, R. (2016). Internet of things and big data analytics for smart and connected communities. *IEEE Access*, 4:766–773.
- Trends, G. (2017). Busca para a palavra chave “cidades inteligentes”. URL <https://trends.google.com/trends/explore?q=Cidades%20Inteligentes>.
- Yin, C., Xiong, Z., Chen, H., Wang, J., Cooper, D., e David, B. (2015). A literature survey on smart cities. *Science China Information Sciences*, 58(10):1–18.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., e Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1):22–32.