

Transparência, dados abertos e cidades inteligentes

Pedro Arthur Rangel Linhares Lima ¹, Geiza Maria Hamazaki da Silva ²

¹ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
22.290-250 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

² Departamento de Informática Aplicada - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

22.290-250 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{pedro.lima, geiza.hamazaki}@unirio.br

Abstract. *This article aims to discuss the theme of transparency and open data in the context of smart cities, relating the new proposal of city management with technologies such as IoT and Big Data. After extensive exploratory research, it is clear that the scenario is leveraged by governance tools and platforms that are already in production in several cities around the world, based on open data about these cities. It has been noted that these tools provide broad support in urban management, however challenges and opportunities remain open to be explored, such as continuous improvement of public services and increased transparency of city data.*

Resumo. *Este artigo tem como objetivo discutir a temática da transparência e dos dados abertos no contexto das cidades inteligentes, relacionando a nova proposta de gestão das cidades com tecnologias como IoT e Big Data. Após ampla pesquisa exploratória, percebe-se que o cenário é alavancado por ferramentas e plataformas de governança que já estão em produção em diversas cidades do mundo, baseados em dados abertos sobre estas cidades. Observou-se que estas ferramentas dão amplo suporte no gerenciamento urbano, contudo, desafios e oportunidades continuam em aberto a serem explorados, como a melhoria contínua de serviços públicos e aumento na transparência dos dados sobre a cidade.*

1. Introdução

Nas últimas décadas, a crescente utilização dos avanços tecnológicos voltados para o gerenciamento de cidades reflete seu uso em escalas cada vez maiores - tanto pelo poder público, quanto pelo mercado ou pela sociedade civil, e coloca a computação como algo cada vez mais integrado à vida da população e às redes que gerenciam os centros urbanos.

Por outro lado, o uso em larga escala das tecnologias da informação, cada dia mais autonomizadas do ponto de vista das relações que os homens estabelecem em sociedade, fomentou o crescimento de dispositivos de tecnologia que foram utilizados nas mais variadas funções.

As cidades atualmente possuem redes de sensores, cujas tecnologias de telecomunicação ubíquas ajudam a manter em operação, provendo conectividade à *devices* que geram os mais diversos dados em tempo real relativos não só aos cidadãos

como também à qualidade do ar, temperatura, ruído, tráfego em ruas e calçadas, capacidade de estacionamentos, situações de emergências, sentimentos da multidão, entre outros tipos de dados. Exemplo deste cenário, a cidade de Santander, na Espanha, tem 12 mil sensores ligados a computadores que ajudam a poupar água e energia, além de reduzir congestionamentos. No Brasil, a cidade de São Paulo, possui sensores instalados em postes que apontam lixeiras que precisam ser esvaziadas pela coleta da prefeitura – assim como as lixeiras inteligentes instaladas no bairro dos Jardins, também em São Paulo.

O crescimento das operações em aplicativos, por exemplo, reflete em boa parte a importância da tecnologia e da inovação na sociedade contemporânea¹. Não por um acaso, a utilização massiva destes instrumentos nos espaços urbanos, fez emergir o conceito de cidades digitais².

A emergência de uma proposta de cidade que utilize a tecnologia para melhorar a si mesma - as chamadas cidades inteligentes - deixou claro projetos em disputa a respeito dos usos possíveis da tecnologia da informação³.

Dentro deste marco, este artigo discute a (i) temática da transparência de dados abertos dentro do contexto das cidades inteligentes, (ii) as formas em que tecnologias como *IoT* e *Big Data* estão inseridas nesta problemática, e (iii) alavancando ferramentas e plataformas que já estão em produção, e que auxiliam no gerenciamento desse tipo de cidades baseadas em dados abertos.

2. Cidades Inteligentes e dados abertos

Desde o início da era da computação, os dados abertos sobre as cidades têm sido cada vez mais digitais, produzidos por dispositivos digitais e armazenados como arquivos e bancos de dados digitais, de tal forma que o seu processamento e análise utilizam variados sistemas de *softwares*, como gerenciamento de informações, planilhas, pacotes de estatísticas e sistemas de informações geográficas, entre outros.

De acordo com Kitchin (2015), a sociedade vive um tempo histórico em que as cidades estão tornando-se ainda mais tecnologicamente instrumentadas e interconectadas; com sistemas interligados e utilização dos dados gerados para administrar e controlar a vida urbana. Como consequência desta incorporação, são gerados enormes volumes de dados contextuais e acionáveis e, por outro, tomando ações baseados nos dados em tempo real.

1 A exemplo da reportagem <https://www.ilocomotiva.com.br/single-post/2019/04/17/EXAME-A-Economia-dos-Apps> - acesso dia: 14 de Setembro, 2019 - que aponta o Brasil como um país cujo crescimento no número de pessoas que usam aplicativos de smartphone para renda tem aumentado em decorrência de fatores econômicos e sociais.

2 A respeito das “cidades digitais”, Weiss et al. (2013) entendem que a mesma é caracterizada fundamentalmente pela capacidade de implementação de tecnologias da informação, promovendo ressignificação de ferramentas e acessos aos modelos de gestão pública, intentando aumentar a transparência e a presença do cidadão nos processos decisórios em que sua participação é possível.

3 Em Lemos (2013) tem-se a citação de algumas cidades ao redor do globo que implementam processos inteligentes na sua gestão, com aplicação no controle de recursos, como iluminação pública, até para questões como a mobilidade ou segurança pública. A exemplo: Songdo, na Coreia do Sul, Masdar, nos Emirados Árabes; países da Europa, como Portugal e Holanda; e também no Brasil algumas cidades também entram nesta lista, como o caso de Porto Alegre, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Curitiba

Kitchin (2015) afirma que, a partir da década de 1980, nos registros da administração pública, as estatísticas oficiais e outras formas de dados abertos sobre a cidade foram sendo progressivamente divulgados em formatos digitais.

Do ponto de vista estrutural, segundo Lemos (2013), esta evolução tecnológica, adaptada às necessidades e interesses das cidades foi bastante intensa na década de 1990, fazendo emergir o termo “cidades virtuais” como resultado de parte do debate sobre as novas TIC e o espaço urbano - que deveria estar dotado de infraestrutura digital eficiente como indutor das possibilidades de inovação nos setores empresariais, comerciais e no interior das estruturas da máquina pública.

Esta evolução tecnológica aparelhou a infraestrutura tradicional das cidades, como transporte (por exemplo, estradas, linhas ferroviárias, rotas de ônibus, além dos veículos, etc) ou serviços públicos (é o caso da energia, água, iluminação, entre outros) para ilustrar, tornando-a digitalmente conectada pela instalação de grades de sensores embutidos, atuadores, *transponders*, *switches*, roteadores, câmeras, medidores, *GPS*, dentre outras tecnologias geradoras ou processadoras de dados estruturados, que, segundo Kitchin (2015) ocasionaram uma abrupta alteração na natureza e produção de dados abertos sobre a cidade, saltando de uma pequena e restrita quantidade para grandes volumes (Big Data), no qual “a geração de dados é contínua, exaustiva para um sistema de granulação fina, relacional e flexível” (Kitchin, 2015, p. 4).

Neste contexto, que tem como pano de fundo o surgimento das cidades inteligentes, Kon e Santana (2016) identificam as principais tecnologias utilizadas na criação de infraestrutura que permite iniciativas inteligentes, como é o caso da chamada Internet das Coisas (*IoT, Internet of Things*) - que cria uma ligação sensorial de diversos dispositivos conectados em redes; ou o chamado *Big Data* - que possibilita o armazenamento e processamento de grande quantidade de dados; o sensoriamento móvel participativo também é alavancado pelos autores - que permite a viabilização de dispositivos como os *smartphones*; e ainda a computação em nuvem - que provém o ambiente de grande quantidade de recursos computacionais para uma cidade inteligente.

Esta opinião é compartilhada por Chiariotti et al (2018), que caracterizam cidades inteligentes como sendo uma relevante aplicação da Internet das Coisas, pois a coleta e integração de dados oriundos de uma ampla rede de sensores podem ser usados para a melhoria dos serviços atualmente prestados aos cidadãos⁴, assim como podem permitir a criação de outros inteiramente novos.

Kitchin (2015) afirma que o grande volume de dados urbanos proporcionados pela infraestrutura digital é complementado com outros grandes volumes de dados estruturados gerados pelo setor privado, tais como: (a) empresas comerciais, como operadoras de telefonia móvel (localização, uso de aplicativos), sites de viagens e hospedagem (resenhas), sites de mídia social (opiniões, fotos, informações pessoais, localização), de rotas de trânsito (rotas, fluxo de tráfego), instituições financeiras e cadeias de varejo (compras) e empresas privadas de vigilância e segurança (localização, comportamento) que estão vendendo e arrendando seus dados para *data brokers*, ou disponibilizando os mesmos através de APIs (como as plataformas Twitter e

⁴ A exemplo do portal da Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, <http://www.rio.rj.gov.br/> - Acesso em 29 de Junho, 2019.

Foursquare); (b) *crowdsourcing* (por exemplo, *Open Street Map*⁵) e iniciativas de ciência cidadã, na qual as pessoas colaboram produzindo dados e compartilhando voluntariamente (por exemplo, estações meteorológicas pessoais, como o programa norte-americano *Citizen Weather Observer Program (CWOP)*⁶).

3. Transparência e gerenciamento

A capacidade de gerenciamento de dados, informações, processamento e o compartilhamento de informações por meio das TICs são considerados essenciais para parcerias entre os três setores da sociedade, segundo Sampaio et al. (2019) e Pagaimé (2019), e que pode ser “uma oportunidade sem precedentes para governos, empresas e empresários para aproveitar o valor desses dados para conseguir ganhos econômicos, sociais e científicos” (Sadiq & Indulska, 2017 apud Pagaimé, 2019).

Neste sentido, as pesquisas e soluções a respeito de cidades do futuro, a transparência de dados públicos tende a se destacar como um fator chave para alavancar o desenvolvimento de inovações tecnológicas (De Aquino Júnior et al., 2019), desdobrando-se em soluções reais e aplicáveis dentro dos mais diversos setores do comércio, da indústria e do cotidiano da população, constituindo-se também como uma ferramenta importante para auxiliar a garantia dos direitos do cidadão e o acompanhamento de ações governamentais, a exemplo do website Portal da Transparência do governo federal ⁷.

Dados abertos apresentam potencial de promoção de um espaço para desenvolvimento de inovações (CHAN, 2013; ZUIDERWIJK et al, 2014 apud De Aquino Júnior et al., 2019), levando as cidades a serem mais sustentáveis, resilientes e democráticas (Bates, 2012, Kitchin et al., 2015 apud McArdle et Kitchin, 2016).

Ademais, podem possibilitar o aumento do poder de participação do cidadão, que tem como efeito deletério o crescimento da confiabilidade na gestão pública digitalmente segura, além de ser importante provedor de dados estruturados a respeito do meio urbano.

De Aquino Júnior et al. (2019), em seu estudo, também discorrem a respeito das TIC e transparência dentro da esfera pública como uma ferramenta de empoderamento do cidadão, sendo considerado um forte aliado frente ao combate à corrupção, e que podem e devem ser usadas para a criação de uma cultura de transparência pública através da popularização do governo aberto e governo eletrônico com o apoio das mídias sociais.

Kitchin (2015) corrobora o apoio que a transparência de dados urbanos pode dar às cidades inteligentes no fato de que, anteriormente, os dados sobre a cidade eram mantidos em um único domínio, de forma centralizada, e, após a assimilação das TICs pela sociedade, estes dados estão sendo mais compartilhados, permitindo um melhor

5 Acesso via <https://www.openstreetmap.org/> - acesso dia 8 de Julho, 2019

6 A exemplo do portal <http://www.wxqa.com/> - acesso dia 8 de Julho, 2019. Parceria público-privada que coleta dados meteorológicos contribuídos pelos cidadãos, os disponibiliza para serviços meteorológicos e segurança nacional, e fornecem feedback aos contribuidores desses dados para que eles tenham as ferramentas para verificar e melhorar a qualidade dos mesmos.

7 <http://www.portaltransparencia.gov.br/> - acesso em 26 de Junho, 2019

gerenciamento dos recursos por permitirem uma visão holística e integrada dos serviços e infraestruturas da cidade.

Esta visão holística é interpretada como a governança no setor público, o pesquisador Sampaio et al. (2019) não apenas corrobora a criação de ferramentas e plataformas de governança como também as defende como sendo garantias de democracia e transparência, afirmando que “que o Estado poderá maximizar o uso dos recursos disponíveis para viabilizar o seu projeto de proteção da democracia e de transformação social”. E afirmando que “o objetivo da governança no setor público é garantir a consecução do interesse público em todos os momentos”.

4. Plataformas e iniciativas

Kon e Santana (2016) discorrem a respeito de algumas iniciativas de cidades inteligentes ao redor do globo, a maioria em países considerados desenvolvidos, sobretudo na Europa, Estados Unidos, Japão e China - esta última considerada emergente. No Brasil os autores destacam iniciativas em São Paulo, Recife, Búzios e Joinville.

Há iniciativas interessantes voltadas ao incentivo ao turismo em cidades como Santander ou Cagliari. Em Amsterdã, merecem destaque as iniciativas que permitem o monitoramento da energia pelos moradores de regiões da cidade e aquelas que relacionam-se com a transparência dos gastos, assim como Barcelona e Dublin⁸ possuem projetos semelhantes (KON; SANTANA, 2016).

No Estado do Rio de Janeiro, na cidade de Búzios, também pode-se observar outro exemplo de iniciativa inteligente com projetos na área de sustentabilidade, prevendo a criação de prédios e de rede elétrica inteligente (KON, SANTANA, 2016).

A respeito da governança inteligente é preciso destacar a experiência da cidade de Seattle, nos Estados Unidos - considerada por alguns rankings como a cidade mais inteligente daquele país. O portal de dados abertos da cidade⁹ é um dos maiores destaques de iniciativas inteligentes, juntamente com infraestrutura para os carros elétricos e o portal de relacionamento dos cidadãos com a prefeitura. Os benefícios, como a melhoria dos serviços da cidade, diminuição de custos, aumento da eficiência, entre outros, são apontados como alguns dos efeitos positivos das cidades inteligentes (KON, SANTANA, 2016).

Em Chicago, também nos Estados Unidos, a plataforma *Windygrid*¹⁰ armazena, coleta e processa os dados da cidade, que permitem saltos qualitativos em termos de mobilidade urbana, por exemplo.

8 <https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/en/> e <https://data.smartdublin.ie/>, respectivamente. Acesso: 20 de Junho, 2019

9 <https://data.seattle.gov/> - acesso: 20 de Junho, 2019

10 <https://opengrid.io/> - acesso: 20 de Junho, 2019

A despeito da governança urbana, Kitchin (2015) apresenta algumas plataformas proprietárias, como a *City Operating Systems* (ou *CityOS*¹¹), a plataforma *CityNext*¹², da Microsoft; a *Smarter City*¹³, da IBM; as soluções da Urbiotica¹⁴; e a *Living PlanIT*¹⁵, suportada pelo *PlanIT UOS*. Estes últimos são efetivamente sistemas de Planejamento de Recursos Empresariais (*Enterprise Resource Planning* - ERP)¹⁶ projetados para coordenar e operar as atividades de grandes empresas, contudo reaproveitadas para aplicações de gerenciamento das cidades.

Para além do acompanhamento da cidade, a produção desses novos *Big Data* foi acompanhada pelo surgimento de um conjunto de novas análises de dados projetadas para fazer inferências e extrair informações e conhecimento de conjuntos de dados muito grandes e dinâmicos, consistindo em quatro grandes classes: mineração de dados e reconhecimento de padrões; visualização de dados e análise visual; análise estatística; e previsão, simulação e otimização (Miller 2010; Kitchin 2014b apud Kitchin, 2015).

Pode-se perceber a aplicação dessas técnicas trazidas nas suas plataformas que já ajudam as cidades a serem mais inteligentes, como é o caso da experiência da cidade de San Diego, nos EUA, cujo Departamento de Estado para Emergências¹⁷ tem suporte de ferramentas da plataforma Microsoft¹⁸. Este também é o caso da cidade de Dubrovnik, na Croácia, que tem com a plataforma *CityOS*¹⁹ uma grande parceria com a finalidade de tornar a cidade inteligente. Também são exemplos de sucesso os casos das cidades Vic-en-bigorre²⁰, na França, e Figueres²¹, na Espanha, que, com o auxílio da plataforma de soluções da Urbiotica, conseguir reduzir problemas de mobilidade.

11 <https://cityos.io/> - oferece uma biblioteca aberta de softwares, APIs e aplicativos de código aberto permitindo às pessoas projetarem, criarem, personalizarem, implantarem e manterem aplicativos e hardwares para desenvolverem cidades inteligentes baseados em frameworks e modelos personalizáveis - acesso dia: 08 de Julho, 2019

12 <https://www.microsoft.com/pt-br/enterprise/citynext> - oferece serviços digitais para cidades, como para o gerenciamento de transportes, de taxas e finanças, de frotas e ativos, de instalações e eficiência energética, e até soluções em justiça e segurança pública - acesso dia: 22 de Junho, 2019

13 https://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/solutions/planning_mgt_solutions/ - oferece soluções no planejamento e gerenciamento de transportes e monitoramento climático através do monitoramento inteligente por vídeo e centros de operações inteligentes - acesso dia: 22 de Junho, 2019

14 <https://www.urbiotica.com/en/category/smart-cities-solutions/> - oferece soluções de smart parking para gerenciamento do espaço urbano através de sensores wireless, processadores de dados por streaming e aplicações web - acesso dia: 22 de Junho, 2019

15 <http://www.living-planit.com/> - uma plataforma que reúne sensores, dispositivos, sistemas e usuários que precisam acessá-los - acesso dia: 22 de Junho, 2019

16 ERP, ou Sistema Integrado de Gestão Empresarial, é um software que melhora a gestão das empresas, automatizando os processos e integrando as atividades das principais áreas empresariais, como Vendas, Finanças, Contabilidade, Fiscal, Estoques, Compras, Recursos Humanos, dentre outros.

17 <https://www.sdcountyemergency.com/> - acesso dia 13 de Julho, 2019

18 <https://customers.microsoft.com/doclink/san-diego-county-government-azure> - acesso em 13 de Julho, 2019

19 <https://cityos.io/dubrovnik> - acesso em 13 de Julho, 2019

20 <https://www.urbiotica.com/en/examples-smart-cities/regulated-parking-vic-en-bigorre-france/> - acesso em 13 de Julho, 2019

5. Conclusão

A evolução tecnológica nas cidades ocasiona uma ruptura na forma de produção de dados sobre a cidade, fazendo com que sejam gerados *Big Datas* oriundos de aparelhos de controle. A grande inteligência que ajuda a manter essas cidades está em saber utilizar *Big Datas* para extrair informações que serão usadas na melhoria dos serviços públicos prestados aos cidadãos ou tomadas de decisão.

Neste sentido, a transparência desses dados e informações públicos serve de auxílio na manutenção dos direitos democráticos do cidadão. Além de assegurar aspectos dos direitos democráticos, os dados abertos são materiais para estudos e pesquisas científicas que almejam, por exemplo, o desenvolvimento industrial de ponta e inovações tecnológicas nos setores comerciais.

Plataformas proprietárias e iniciativas disputam o mercado de cidades para aplicarem suas soluções. O grande número de soluções em governança urbanas reflete o interesse do setor privado neste tipo de negócio. Apesar dos esforços da iniciativa privada no setor de gerenciamento das cidades, a pesquisa não identificou uma plataforma que conseguisse agregar múltiplas informações em um único *dashboard*, proporcionando uma visão holística da cidade.

A respeito do que foi pesquisado, é inegável o papel fundamental que a transparência dos dados públicos sobre a cidade desempenha na transformação urbano-digital. Conectados por infraestruturas digitais implementadas pelas cidades digitais, a exemplo da IoT, centenas de sensores geram dados de forma contínua, exaustiva, relacional e flexível para diversos domínios, proporcionando a criação e fomentação de *Big Datas*, nos quais encontram-se fontes riquíssimas de informações urbanas, que ampliam o horizonte das pesquisas e desenvolvimentos científicos, que visam gerar inovações tecnológicas direcionadas para o principal foco, a melhoria na qualidade de vida da população.

Neste sentido, as plataformas proprietárias CityOS, CityNext, Smarter City, dentre outras que foram apresentadas, se mostram promissoras no que diz respeito ao gerenciamento de cidades com base em dados coletados por sensores. Apesar do avanço proporcionado, o estudo não identificou o desenvolvimento, ou o projeto de uma plataforma pública de governança dos dados urbanos. Uma iniciativa que asseguraria melhor a ideia de uma gestão pública transparente, e que traria uma melhora na qualidade de vida da população sem que hajam mais custos envolvidos, além de proporcionarem campo para pesquisas para outras áreas de estudo, como análises biológicas de reservas fluviais; acompanhamento da qualidade do solo; índices atualizados de vagas e evasões escolares; dados sobre furtos e incidentes policiais, dentre muitos outros universos de informações que compõem uma cidade.

Referências

- Kitchin, Rob. Data-driven, networked urbanism. 2015. Disponível em: <http://mural.maynoothuniversity.ie/7235/1/PC>
- Lemos, André. Cidades inteligentes. GV Executivo. V. 12, N. 2, Julho/Dezembro 2013, p. 46-49.

- Kon, Fabio; Santana, Eduardo Felipe Zambom. Cidades Inteligentes: Conceitos, plataformas e desafios. Jornadas de Atualização em Informática, p. 17, 2016.
- Chiariotti, Federico et al. Bike sharing as a key smart city service: State of the art and future developments. In: 2018 7th International Conference on Modern Circuits and Systems Technologies (MOCAST). IEEE, 2018. p. 1-6.
- Pagaime, Rúben Gonçalo Teixeira. Gestão da qualidade dos dados em contexto de dados abertos: caso de estudo de Lisboa. 2019. Tese de Doutorado.
- Sampaio, I. G. B. ; Bernardini, F. C. ; Carvalho A. M. P. ; Andrade, E. O. ; Viterbo Filho, J. . Avaliação de Modelos de Predição e Previsão Construídos por Algoritmos de Aprendizado de Máquina em Problemas de Cidades Inteligentes. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 2019, Aracajú, SE. Minicurso... Aracajú: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 2019.
- De Aquino Júnior, Gibeon Soares et al. Dados abertos para o fomento da transparência e inovação: o Caso da UFRN. iSys-Revista Brasileira de Sistemas de Informação, v. 12, n. 1, 2019.
- Mcardle, Gavin; Kitchin, Rob. Improving the veracity of open and real-time urban data. Built Environment, v. 42, n. 3, p. 457-473, 2016.