PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

ESCOLA DE ARQUITETURA E DESIGN

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA

FABIANE ZIOLLA MENEZES

URBANISMO MOVIDO A DADOS: O BIG DATA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO URBANA

CURITIBA

2018

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE ARQUITETURA E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA

FABIANE ZIOLLA MENEZES

URBANISMO MOVIDO A DADOS: O BIG DATA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO URBANA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana – PPGTU da Escola de Arquitetura e Design da Pró Reitoria de Graduação, Pesquisa e Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Gestão Urbana.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo José Firmino

CURITIBA
2018

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Luci Eduarda Wielganczuk – CRB 9/1118

Menezes, Fabiane Ziolla
M543u Urbanismo movido a dados : o big data como ferramenta de gestão urbana /
2018 Fabiane Ziolla Menezes ; orientador: Rodrigo José Firmino. – 2018.
vii, 157 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2018
Bibliografia: f. 116-122

1. Planejamento urbano – Inovações tecnológicas. 2. Big data. 3. Cidades e vilas – Inovações tecnológicas. I. Firmino, Rodrigo José. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana. III. Título.

CDD 22. ed. – 711.4

TERMO DE APROVAÇÃO

"URBANISMO MOVIDO A DADOS: O BIG DATA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO URBANA"

Por

FABIANE ZIOLLA MENEZES

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, área de concentração em Gestão Urbana, da Escola de Arquitetura e Design, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Prof. Dr. Rodrigo Firmino
Coordenador do Programa
Membro Interno – Orientador – PPGTU/PUCPR

Prof. Dr. Ivan Alexander Mizanzuk
Membro Interno – PUCPR

Prof. Dr. André Luiz Martins Lemos
Membro Externo – UFBA

Curitiba, 28 de fevereiro de 2019.

RESUMO

O desenvolvimento da tecnologia da informação e a digitalização e automatização dos processos produtivos e de gestão em geral apontam para um novo tipo de urbanismo, movido a dados (*data-driven urbanism*), ou mais especificamente, a big data. Esse big data urbano, que tem a capacidade de revelar a realidade da cidade de uma maneira tão abrangente, pode também servir de ponto de partida para a construção e a aplicação de modelos que sirvam, por meio de simulações, para pensar o futuro das cidades. Seria, portanto, uma ferramenta para a tomada de decisões e para a gestão urbana como um todo. Com o objetivo de organizar e analisar os conceitos sobre big data como ferramenta de gestão urbana, esse trabalho se propõe a fazer isso a partir de referências-chave, buscadas via levantamento bibliométrico de artigos científicos publicados em quatro bases entre 2012 e agosto de 2017, e também por meio da sistematização de exemplos práticos, identificados a partir de publicações em dois dos jornais de maior audiência no mundo, *The New York Times* e *The Guardian*, e o de maior audiência no Brasil, a *Folha de S.Paulo*. Por fim, este trabalho procurou determinar se e o quão data-driven as experiências em andamento nas cidades e identificadas a partir da mídia realmente são com base nos conceitos encontrados via levantamento bibliométrico e entrevista com autores-chave selecionados.

Palavras-chave: Big Data. Gestão Urbana. Cidades Inteligentes. Data-driven Urbanism.

ABSTRACT

The development of information technology and the digitalization and automation of productive and management processes in general point out to a new type of urbanism, a data-driven urbanism, driven by big data. This large volume of data, which has the potential to reveal the reality of the city in such in-depth way, can also be a starting point for the construction and application of models that make possible, through simulations, to reflect upon the future of cities. It would therefore be a tool for decision-making and for urban management as a whole. With the aim of organizing and analyzing the concepts on big data as an urban management tool, this paper proposes to make a survey of references, through a bibliometric survey of articles published in four scientific bases between 2012 and August 2017, and also through the systematization of practical examples, identified from publications in two of the world's largest newspapers, *The New York Times* and *The Guardian*, and the one with the largest audience in Brazil, *Folha de S.Paulo*. Finally, this paper sought to determine if and how much data-driven these experiences in progress in cities and identified from the media really are, based on the concepts found via bibliometric survey and interview with selected key authors.

Key-words: Big Data. Urban Management. Smart Cities. Data-driven Urbanism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema da Fundamentação Teórica 14
Figura 2 - Esquema das cinco etapas do ProKnow-C 18
Figura 3 - Busca na página do The Guardian, via Google 21
Figura 4 – Publicações analisadas no The Guardian 22
Figura 5 – Esquema multidirecional da criação da bicicleta no século 19, com grupos sociais relevantes e artefatos (diferentes versões da bicicleta) resultantes. 31
Figura 6 - Bicicleta Ordinary, também conhecida por Penny-farthing 32
Figura 7 - Centro de Operações do Rio (COR), inaugurado em 2010 com o know-how da IBM 48
Figura 8 – Dashboard ou painel de controle de Dublin, Irlanda 49
Figura 9 - Esquema da Microsoft para explicar o uso de *City Operating Systems* para otimização de serviços públicos 49
Figura 10 – Esquema da Microsoft para explicar a necessidade de dotar de infraestrutura os serviços públicos para o uso de *City Operating Systems* 50
Figura 11 - Esquema de como os dados do projeto em Leuven eram coletados e processados 55
Figura 12 – Esquema da materialidade algorítmica, que representa o relacionamento entre algoritmos, sistemas, dados e seres 61
Figura 13 - Teste com a palavra-chave “big data” na Scopus 65
Figura 14 - Combinação “big data”/“urban” na base Scopus 66
Figura 15 - Combinação de “big data”/“cities” na base Scopus 66
Figura 16 - Busca por “cities”/”big data”/ “urban” na Scopus, de 2011 a 2018 67
Figura 17 – Os 156 artigos encontrados na Scopus divididos pelas áreas de conhecimento 68
Figura 18 – Os 75 artigos selecionados segundo disponibilidade e distribuídos por ano 69
Figura 19 – Portfólio final da pesquisa bibliométrica na tela do EndNote 71
Figura 20 – Recorrência de palavras-chave e principais termos no portfólio 71
Figura 21 – Os 28 artigos do porfólio bibliométrico, segundo ano de publicação 72
Figura 22 - Lista de principais autores do portfólio final, segundo quantidade de artigos 73
Figura 23 - Sensor usado no projeto Trash Track 76
Figura 24 – Esquema que explica a lógica de monitoramento da pesquisa Trash Track 76
Figura 25 - Estrutura de análise dos desafios de privacidade das smart cities 86
Figura 26 - Aspectos urbanos impactados segundo número de experiências do survey 94
Figura 27 - Gabinete da Cisco que "virtualiza" sistemas em Barcelona 97
Figura 28 - Detalhe do gabinete da Cisco com tecnologia energética da Schneider Electric 97
Figura 29 - Sensor de tráfego da Sensefields 98
Figura 30 - Poste de iluminação com Wi-Fi e outros sensores 98
Quadro 1 – Resumo das etapas da dissertação e dos objetivos específicos relacionados a cada uma delas 15
Quadro 2 – Política 1.0 versus Política 2.0 52
Quadro 3 – Síntese dos principais aspectos da Fundamentação Teórica para a pesquisa desta dissertação 63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

City – OS – City Operating Systems

DAS – Domain Awareness Center

ERP – Enterprise Resource Planning

EPOR – Empirical Programme of Research

FCC – Future Cities Catapult

GPS – Global Positioning System

GCC – Glasgow Council City

IA – Inteligência Artificial

IoT – Internet of Things, Internet das Coisas

ITB – Information Technology Bureau

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

NYPD – New York Police Departament

NYT – The New York Times

SCOT – Social Construction of Technology

Sonyc – Sounds of New York Projectu

SU – Smart Urbanism

UBDC – Urban Big Data Center

SUMÁRIO

SUMÁRIO **9**
1 INTRODUÇÃO **9**
1.1 LINHA PESQUISA 11
1.2 OBJETIVO GERAL 12
1.2.1 Objetivos Específicos **12**
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS **13**
2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOMÉTRICO 16
2.2 *SURVEY* DE EXPERIÊNCIAS 20
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **24**
3.1 O HOMEM COMO UM SER TECNOLÓGICO 24
3.1.1 A Construção Social dos Fatos e Artefatos **29**
3.1.2 A Cidade como Artefato Tecnológico **33**
3.2 URBANISMO NA ERA DA INFORMAÇÃO 36
3.2.1 Cidade informacional, um espaço ampliado de fluxos e controle **39**
3.3 DOS DADOS AO BIG DATA URBANO 43
3.3.1 O Big Data na Ciência e na Cidade **43**
3.3.2 O Big Data e a Gestão Urbana **51**
4. O BIG DATA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO URBANA **64**
4.1 COMPREENDENDO OS ESTUDOS SOBRE BIG DATA E CIDADES 64
4.1.1. O Estado da Arte das Pesquisas sobre Big Data e Cidades **64**
4.1.2 Estratégia de Análise das Experiências Selecionadas **79**
4.1.3 Entrevistas com autores-chave **87**
4.2 DESCONSTRUINDO EXPERIÊNCIAS 89
4.2.1 Cidades com experiências com big data **91**
4.2.2 Sistemas ou aspectos urbanos impactados **93**
4.2.2 A experiência de Barcelona **94**
4.2.3 Os tipos de dados utilizados nas experiências **99**
4.2.4 Os tipos de governança das experiências **101**
4.2.5 Os propósitos e os riscos à privacidade das experiências **103**
4.2.6 Data-driven ou não data-driven **104**
5 CONCLUSÃO **112**
REFERÊNCIAS **116**
ANEXO 1 ..... **123**

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da tecnologia da informação e a digitalização e automatização dos processos de produção e gestão em geral apontam para um novo tipo de urbanismo, aqui entendido não só como o planejamento e a edificação do espaço urbano, mas também como a reflexão sobre a realidade urbana.

Um urbanismo que já não se restringe ao espaço urbano como algo sólido, inerte, mas em que possibilidades geográficas e epistemológicas são multiplicadas pelo desenvolvimento de novas tecnologias.

É a ideia da cidade sensível ao ambiente, menos burocrática graças ao processamento e à programação de dados, passando pelos fenômenos do big data – grande volume de dados que a humanidade passou a produzir a partir da era da Informação e do qual falaremos a seguir – e da Internet das Coisas (IoT) – termo cunhado por Kevin Ashton em 1999, segundo o Conselho de IoT da União Europeia[1], e que pressupõe que cada dispositivo existente no mundo produz dados e tem capacidade de se conectar com outros dispositivos e pessoas. Operacionalmente, a IoT também é representada pelos fluxos ininterruptos de dados produzidos por redes BAN (*body area network*, como nos dispositivos móveis), LAN (*local area network*, como no caso das casas inteligentes), WAN (*wide area network*, utilizada em carros) e VWAN (*very wide area network*, usadas em cidades inteiras).

Assim, a cidade possível por meio dessas tecnologias seria aquela em que tanto o planejamento oficial quanto as ações da comunidade têm a informação não só como ponto de partida para a tomada de decisões, mas também como base para a configuração de uma “cidade programável” e de um urbanismo movido a dados – não apenas baseado em uma grande quantidade de dados e na automatização de sistemas, mas tendo como ideal uma gestão responsiva do espaço urbano, em uma velocidade sem precedentes.

Conforme Rabari e Storper (2015, p.28), o big data é, essencialmente, tudo o que é capturado e gravado digitalmente por tecnologias de informação e comunicação modernas, “tais como redes de sensores, objetos e dispositivos ‘inteligentes’, a internet e as redes sociais”. E pode tomar várias formas: textos, tweets, áudios, vídeos, registros de sensores de tráfego e de GPS de celulares, entre tantas outras.

---

[1] Ver mais em IoT COUNCIL. **What is the Internet of Things?**. Disponível em: <https://www.theinternetofthings.eu/what-is-the-internet-of-things>. Acesso em: 21 de jun. de 2018.

Mas o big data não é apenas sinônimo de um grande volume de dados. Em um intenso debate com a literatura extraída da ciência da computação e outras áreas, Kitchin (2014b, p.3) descreveu o big data como: imenso em volume (*terabytes* e *perabytes* de dados); rápido em velocidade (criado em tempo real); variado em formato; exaustivo em escopo (desenhado para abranger o todo sempre, não apenas uma amostra); preciso em resolução e origem (*indexical*, no termo em inglês); relacional por natureza; flexível (campos podem ser adicionados e expandidos facilmente) e escalável (pode crescer em volume rapidamente e quase de forma ilimitada).

De maneira geral, juntando o que dizem Kitchin (2014a; 2014b) e Rabari & Storper (2015) em seus artigos, temos, no meio urbano, um big data que se manifesta de diferentes maneiras: câmeras digitais, sensores, GPS e outros dispositivos que monitoram fenômenos e enviam dados continuamente para uma série de sistemas de controle e gestão, como centros de controle, sistemas de transporte, redes de energia inteligentes (*smart grids*) e sistemas de gestão predial, que podem processar e responder em tempo real a esse fluxo de dados.

Essa produção de big data também fez surgir uma série de técnicas de análise (chamadas em inglês de *analytics*), necessárias para a extração de *insights* dessa imensidão de informações que é o big data e que se dividem, atualmente, em quatro grandes braços de desenvolvimento: mineração de dados e reconhecimento de padrões; visualização e análise de dados; análises estatísticas; e predição, simulação e otimização (KITCHIN, 2015, p.5). Essas técnicas se servem da inteligência artificial (mais especificamente do *machine learning*) e da IoT para evoluir, e também estão levando ao desenvolvimento de uma "informática urbana". A relação entre essa nova informática e a ciência urbana é explicada por Kitchin (2015, p.7):

> Enquanto a informática urbana é mais centrada no homem, interessada em entender e facilitar a interação entre pessoas, espaço e tecnologia, a ciência urbana promete não apenas encontrar o sentido das cidades como elas são hoje (identificando relações e 'leis urbanas'), mas também prever e simular prováveis cenários futuros sob diferentes condições, potencialmente provendo os gestores municipais de insights valiosos para a tomada de decisões e formulação de políticas de planejamento e desenvolvimento (...) Big data urbano, sistemas operacionais de cidades, informática urbana e ciência urbana são a base para uma nova lógica de controle e governança urbana: o urbanismo em rede e movido a dados [*data-driven, networked urbanism*] (...)[2].

[2] Citação original: "Whereas urban informatics is more human-centred, interested in understanding and facilitating the interactions between people, space and technology, urban science promises to not only make sense of cities as they presently are (by identifying relationships and urban 'laws'), but to also predict and simulate likely future scenarios under different conditions, potentially providing city managers with value

De forma ideal, esse big data urbano, que tem a capacidade de revelar a realidade da cidade de uma maneira tão abrangente, pode também servir de ponto de partida para a construção e a aplicação de modelos que sirvam, por meio de simulações, para pensar o futuro das cidades. Seria, portanto, uma ferramenta para a tomada de decisões e para a gestão urbana como um todo.

Nesse contexto, o autor também sugere que esse urbanismo movido a dados seria a expressão máxima – e verdadeira – de uma cidade inteligente. Mas, enquanto algumas correntes das *smart cities* veem esse movimento de uma forma quase utilitária, com a ideia de que o urbanismo movido a dados do big data seria uma espécie de urbanismo baseado em evidências, imparcial, Kitchin (2013, 2014a, 2014b, 2014c, 2015, 2016), Boyd e Crawford (2012) e Janssen e Kuk (2016), entre outros autores, sustentam uma visão mais crítica, a de que os interesses políticos, as falhas de padrão e acesso aos dados, e a própria interferência humana, intencional ou não, na programação dessa cidade via algoritmos, desmontam a primeira ideia. “Consequentemente, embora o urbanismo movido a dados ofereça uma série de soluções para os problemas urbanos, o faz dentro de limitações e a serviço de interesses particulares”, observa Kitchin (2015, p.1)[3].

Este trabalho se propõe, justamente, a analisar como se dá o uso do big data na gestão urbana das cidades, buscando identificar que aspectos e sistemas urbanos são impactados, que tipos de dados são utilizados, que tipo de governança é criada em torno da tecnologia, entre outros fatores. Com a pergunta central desta pesquisa – Como o big data está sendo usado como ferramenta de gestão urbana – em mente, essa análise será feita com base em um levantamento de experiências reais, levadas a cabo em um período de cinco anos e selecionadas a partir de publicações na mídia. Tendo a construção social da tecnologia como lente de observação das experiências, essa análise também tentará não se deixar levar por premissas deterministas de que tanto o avanço tecnológico quanto a urbanização são irreversíveis ou inevitáveis.

1.1 LINHA PESQUISA

Este trabalho tem como propósito complementar a linha de Planejamento e Projeto

---

insight for planning and development decision-making and policy formulation. (...) Urban big data, city operating systems, urban informatics, and urban science analytics provide the basis for a new logic of urban control and governance – data-driven, networked urbanism (...)”

[3] Citação original: “Consequently, whilst data-driven, networked urbanism provides a set of solutions for urban problems, it does so within limitations and in the service of particular interests.”

Urbano e Regional, dentro do Projeto Estruturante de Redes, Tecnologias e Territorialidades, de forma alinhada aos trabalhos do professor orientador.

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é organizar e analisar os conceitos sobre big data como ferramenta de gestão urbana nas cidades, a partir de referências-chave e por meio da sistematização de exemplos práticos levantados a partir de publicações na imprensa e filtrados por meio da opinião de pesquisadores-chave. Isso no contexto do fenômeno do *data-driven urbanism* (urbanismo movido a dados).

1.2.1 Objetivos Específicos

Para responder à pergunta central desta pesquisa – Como o big data está sendo usado como ferramenta de gestão urbana –, este trabalho terá cinco objetivos específicos:

– Analisar como se dão as relações entre informação, tecnologia e cidades na literatura científica no âmbito do urbanismo e da gestão urbana contemporânea (a);

– Investigar o estado da arte dos estudos sobre big data e cidades (b);

– Identificar experiências urbanas nacionais e internacionais que exemplifiquem o uso do big data como ferramenta contemporânea de gestão urbana (c);

– Organizar, classificar e analisar essas experiências de modo a identificar características em comum, determinar o quão data-driven são essas experiências e pontuar possibilidades e desafios do big data como ferramenta de gestão urbana (d);

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em linhas gerais, este trabalho se propõe a analisar o uso do big data na gestão das cidades, buscando identificar que aspectos e sistemas urbanos são impactados, que tipos de dados são utilizados, que tipo de governança é criada em torno da tecnologia, quais os riscos que o fenômeno oferece à privacidade dos cidadãos e até que ponto, de fato, as experiências em andamento são realmente *data-driven*.

Essa análise se dará por meio da organização dos conceitos sobre big data como ferramenta de gestão urbana, a partir de referências-chave selecionadas via pesquisa exploratória e levantamento bibliométrico, além da sistematização de experiências práticas que atraíram a atenção da imprensa nos últimos cinco anos, filtradas por meio do crivo de pesquisadores-chave.

Este trabalho não tem a pretensão de esgotar as fontes de informação sobre big data e gestão urbana. Assim, o cumprimento do objetivo (a) se dará via organização e revisão narrativa da literatura científica selecionada por esta autora como pertinente aos temas estudados. Segundo o Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (2015, p.2):

> "A 'revisão narrativa' não utiliza critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura. A busca pelos estudos não precisa esgotar as fontes de informações. Não aplica estratégias de busca sofisticadas e exaustivas."

Para o cumprimento do objetivo (b) foi feito um levantamento bibliométrico de artigos científicos publicados entre 2012 e 2017 em periódicos pertencentes às três maiores bases internacionais (Web of Science, Science Direct e Scopus) e também à Sage (base mais nova que possui publicações diretamente ligadas aos temas desta dissertação e nas quais boa parte dos autores encontrados via pesquisa exploratória já publicou seus trabalhos, tais como *Science, Technology & Human Values, Big Data, Big Data & Society*), a partir da combinação das palavras-chave "big data", "urban" e "cities".

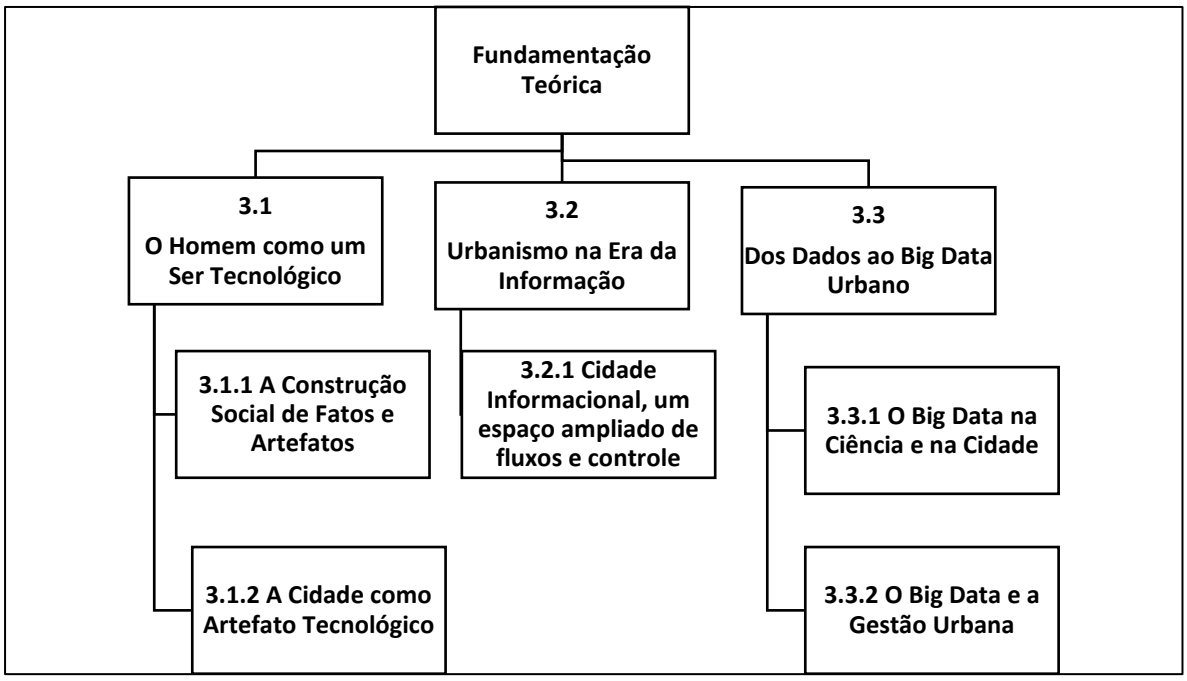
A análise bibliométrica em questão seguiu as diretrizes do processo *Knowledge Development Process-Constructivist* (Proknow-C), proposto por Ensslin et al. (2010) e concebido no Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão (LabMCDA), vinculado ao Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina (ENSSLIN; ENSSLIN; PINTO, 2013, p.333).

Essa análise foi peça fundamental na formação do referencial teórico desta dissertação, pois ajudou a estabelecer conexões valiosas entre conceitos e teorias relacionados aos dois constructos desta pesquisa (big data e gestão urbana) e os exemplos da realidade contemporânea, tanto os relatados e estudados nos artigos científicos selecionados, quanto os coletados no próprio *survey* realizado para esta pesquisa. Os detalhes sobre esse levantamento bibliométrico estão nos subcapítulos 2.1 e 4.1.

Com o cumprimento dos objetivos (a) e (b), a fundamentação teórica, que virá logo após este capítulo de procedimentos metodológicos, se dividirá em três grandes eixos, conforme esquematizado na Figura 1: O homem como um ser tecnológico; Urbanismo na Era da Informação; Dos Dados ao Big Data Urbano.

Para unir teoria e prática, e visando alcançar o objetivo (c) desta dissertação, foi elaborado um *survey* de experiências na imprensa que exemplificam o uso do big data na gestão urbana, experiências estas identificadas a partir de publicações em dois dos maiores jornais do mundo e que possuem uma cobertura sistemática de cidades – *The New York Times e The Guardian* – e no jornal de maior audiência no Brasil na atualidade e que também cobre temas ligados à gestão urbana, *Folha de S. Paulo*.

Figura 1 – Esquema da Fundamentação Teórica



Fonte: A autora.

Esse levantamento considerou praticamente o mesmo período de tempo do levantamento bibliométrico: 2012 a 2017. A premissa para este recorte temporal é a de que as reflexões feitas pelos autores dos artigos científicos analisados encontrariam nas experiências selecionadas no mesmo período uma correspondência em termos de conceitos e desafios para o uso do big data como ferramenta de gestão urbana.

Para complementar a seleção de experiências para o *survey*, foram delineadas entrevistas estruturadas com nove dos autores-chave do portfólio construído para esta dissertação, identificados como tais nas etapas de revisão bibliográfica e análise bibliométrica. A ideia por trás desta etapa é a de que esses estudiosos poderiam auxiliar na delimitação do *survey*, apontando as cidades-chave cujas experiências deveriam ser priorizadas e também sobre o que caracterizaria essas experiências como *data-driven*. O *survey* será melhor detalhado nos subcapítulos 2.2 e 4.1.

No Quadro 1, um resumo das etapas desta dissertação e dos objetivos específicos relacionados a cada uma delas:

Quadro 1 - Resumo das etapas desta dissertação e dos objetivos específicos relacionados a cada uma delas

Etapas	**Objetivos específicos**	**Fontes de dados**	**Técnica de coleta**	**Técnica de análise**
1)	- Analisar como se dão as relações entre informação, tecnologia e cidades na literatura científica no âmbito do urbanismo e da gestão urbana contemporânea (a); - Investigar o estado da arte dos estudos sobre big data urbano (b);	- Literatura científica.	- Revisão narrativa e análise bibliométrica.	- Análise de conteúdo.

2)	- Identificar experiências urbanas nacionais e internacionais que exemplifiquem o uso do big data como ferramenta contemporânea de gestão urbana (c);	- Reportagens, artigos e outras publicações de três grandes jornais; - Informações abertas em sites oficiais e/ou abertos de agentes envolvidos com as experiências.	- Pesquisa com palavras-chave; - Busca ativa e livre por informações em sites oficiais e/ou abertos dos agentes envolvidos nas experiências.	- Análise de conteúdo.
3)	- Identificar experiências urbanas nacionais e internacionais que exemplifiquem o uso do big data como ferramenta contemporânea de gestão urbana (c);	- Nove autores-chave selecionados pela autora;	- Entrevistas semiestruturadas;	-Análise de conteúdo
4)	Organizar, classificar e analisar essas experiências de modo a identificar características em comum, determinar o quão data-driven são essas experiências e pontuar possibilidades e desafios do big data como ferramenta de gestão urbana (d);	- *survey* elaborado na etapa anterior; - Resultados da análise bibliométrica; - Textos científicos usados na fundamentação.	- Revisão narrativa.	-Análise descritiva e de conteúdo.

Fonte: a autora.

2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOMÉTRICO

De acordo com Tasca et al. (2010, p.634), a análise bibliométrica é um processo de evidenciação quantitativa de um determinado portfólio bibliográfico, para a organização e gestão do conhecimento científico sobre determinado tema, realizada por meio da contagem de documentos. Em outras palavras, é uma técnica para mapear e organizar os principais autores e publicações sobre um determinado assunto, levantados por meio de palavras-chave.

Esse tipo de análise, segundo Ensslin, Ensslin e Pinto (2013, p.332), caracteriza-se como exploratório-descritivo: exploratório porque, num primeiro momento, “promove (...) reflexão e gera conhecimento aos pesquisadores”, que, depois, estabelecem delimitações, ou a “filiação teórica adotada” para o estudo em andamento; e descritivo

porque acaba por descrever “as características das publicações” do portfólio construído e de suas referências.

Ainda de acordo com Ensslin, Ensslin e Pinto (2013, p.332) e Richardson (1999, p.22 e 30), esse tipo de análise segue uma lógica indutiva, na qual os pesquisadores geram conhecimento a partir da observação de uma realidade empírica, selecionando, ao longo do processo, o material alinhado ou mais relevante para esta mesma visão, não sendo, portanto, um processo isento de parcialidades ou influências dos próprios pesquisadores.

O processo *Knowledge Development Process-Constructivist* (ProKnow-C), conforme relatam Ensslin, Ensslin e Pinto (2013, p.333), nasceu da percepção dos pesquisadores do LabMCDA de que o referencial teórico construído por eles ao longo de seus trabalhos – com mais de 30 publicações em periódicos internacionais desde os anos 2000 – carecia de uma sistematização e de um método que pudesse ser replicado por outros pesquisadores, como pede, em princípio, qualquer pesquisa científica.

A partir de 2005, eles criaram, então, uma linha de pesquisa dedicada a suprir essa lacuna, “com o desenvolvimento de um processo que pudesse realizar a busca com a amplitude delimitada, o processo estruturado e o foco orientado pelo enquadramento propiciado pelos pesquisadores do assunto” (ENSSLIN, ENSSLIN e PINTO, 2013, p.334).

O Proknow-C consiste em cinco etapas, conforme o esquema da Figura 2:

- Seleção de portfólio de artigos sobre o tema ou temas da pesquisa;
- Análise bibliométrica do portfólio;
- Estabelecimento da base para uma análise sistêmica do tema ou temas da pesquisa;
- Definição, a partir do processo realizado, da pergunta e do objetivo da pesquisa.

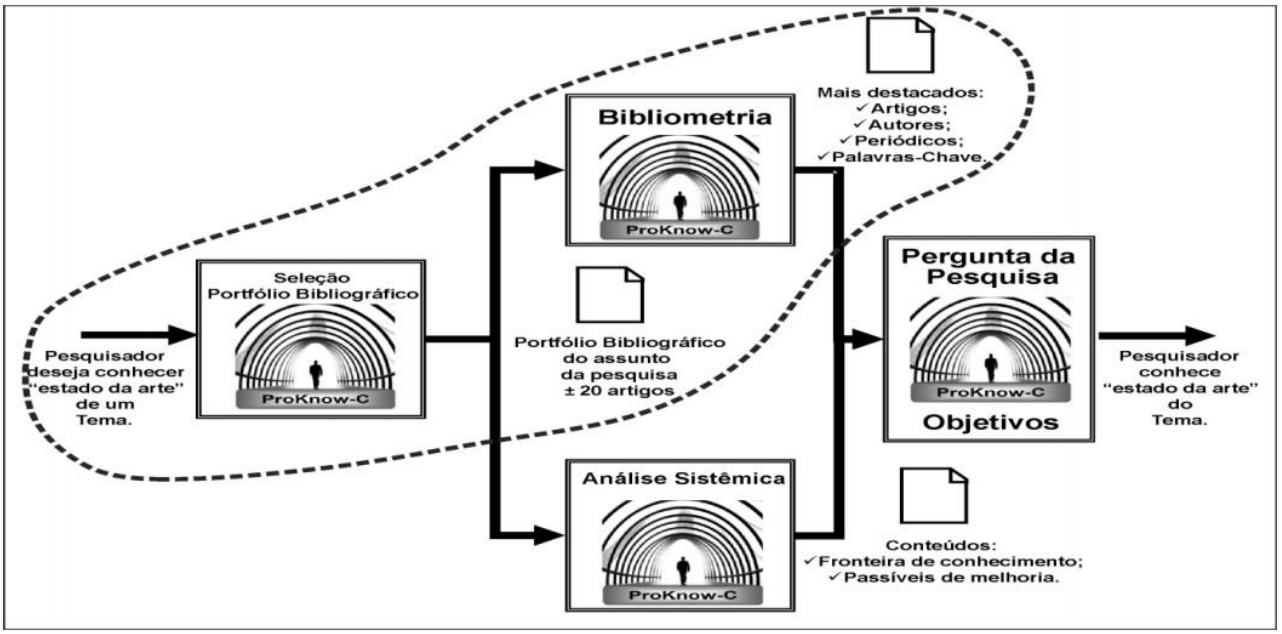
Para este trabalho, foram realizadas apenas as duas primeiras etapas – seleção de portfólio e análise bibliométrica do portfólio –, já que elas se mostraram suficientes para o cumprimento do objetivo (b), o de estabelecer o estado da arte dos estudos que relacionam big data e gestão urbana para fins desta dissertação.

A etapa de seleção do portfólio bibliográfico de uma pesquisa, segundo o ProKnow-C, é composta de três fases: seleção de artigos; filtragem desses artigos segundo alinhamento à pesquisa; e teste de representatividade do portfólio por meio de requisitos como aderência de palavras-chave.

Para esta dissertação, a busca por artigos científicos restringiu-se aqueles publicados entre 2012 e 2017 nas três principais bases científicas internacionais (Web of Science, Science Direct e Scopus) e também na Sage (base que possui publicações

diretamente ligadas aos temas desta dissertação e nas quais boa parte dos autores encontrados via pesquisa exploratória já publicaram seus trabalhos, tais como *Science, Technology & Human Values, Big Data, Big Data & Society*).

Figura 2 - Esquema das cinco etapas do ProKnow-C



Fonte: Adaptado pela autora a partir de Ensslin, Ensslin e Pinto (2013, p.334), que elaboraram o esquema a partir de Tasca et al (2010).

Para isso, foram usadas três palavras-chave combinadas: *big data* (por ser o tema central deste trabalho); *urban* (de modo não associado a nenhum termo específico, para que o levantamento não fosse restringido a um aspecto ou outro do espaço e dos sistemas urbanos, embora o segundo tema desta dissertação seja *urban management*); e *cities* (como mais um termo que, combinado às duas primeiras palavras-chave, pudesse resultar na listagem de artigos que tratassem diretamente do uso do big data na cidade e não para outros tipos de aplicações ainda que em ambiente urbano).

O software de gerenciamento bibliográfico EndNote foi a ferramenta usada para este levantamento. O período escolhido para esse estudo bibliométrico – 2012 a agosto de 2017 – tem duas justificativas.

A primeira justificativa para o recorte temporal escolhido é que um dos artigos mais citados quando o tema é big data – *Critical Questions for Big Data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon* – é de 2012. Este artigo, de autoria de

Dana Boyd e Kate Crawford, tem 580 citações em artigos de publicações presentes na base Web of Science, e 884 na Scopus. Além disso, aparece com 859 citações na Crossref, associação de editores e instituições que publicam na Internet e que possui o principal sistema de identificação e metadados da área científica, o DOI (*Digital Object Identifier).* Este artigo também é citado, recorrentemente, em publicações de autores-chave desta dissertação, assim identificados por meio da revisão bibliográfica e do levantamento bibliométrico, entre eles Taylor Shelton, Rob Kitchin e Michael Batty.

A segunda justificativa para o recorte temporal escolhido é que antes de 2012 não há artigos publicados sobre big data e cidades a partir das palavras-chave selecionadas e nos periódicos das quatro bases científicas pesquisadas.

Uma busca na Scopus, a maior base de dados e documentos científicos de referência do mundo, criada em 2004 pela Editora Campus/Elsevier, para um período maior, de dez anos (2007-2017), por exemplo, só começa a apresentar resultados a partir de 2013. A mesma busca na Science Direct e na Web of Science mostra resultados apenas a partir de 2014 e 2013, respectivamente.

As buscas nas quatro bases selecionadas foram realizadas no mesmo dia: 19 de agosto de 2017. Foram encontrados 317 artigos nas quatro bases, que foram, em seguida, examinados via EndNote. Após descarte de duplicatas – ou seja, artigos presentes em mais de uma base de publicação –, os textos também foram filtrados segundo um critério subjetivo, o alinhamento dos textos com a pergunta e os objetivos desta pesquisa, e um critério objetivo, o acesso facilitado e na íntegra das publicações.

O resultado final foi um portfólio de 28 artigos. Esses artigos foram publicados em 25 periódicos, os quais concentram-se, principalmente, nas áreas de conhecimento de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Exatas e da Terra e Ciências Humanas, segundo a classificação da Capes, mostrando o caráter multidisciplinar da pesquisa com big data e cidades – sendo que um mesmo periódico pode ser classificado em mais de uma área de conhecimento.

As estratégias de coleta e análise do levantamento bibliométrico, assim como a parte mais qualitativa desta análise, descrita por Ensslin, Ensslin e Pinto (2013, p.340) como a segunda etapa do processo ProKnow-C, “de identificação de informações para gerar conhecimento quanto ao tema”, com os conceitos que permeiam os 28 artigos sobre big data e cidades, está detalhada no subcapítulo 4.1.

2.2 *SURVEY* DE EXPERIÊNCIAS

Para cumprir o objetivo (c) – identificar experiências urbanas nacionais e internacionais que exemplifiquem o uso big data como ferramenta contemporânea de gestão urbana – foi realizado um *survey* de experiências identificadas a partir de publicações em dois dos maiores jornais do mundo e que possuem uma cobertura sistemática de cidades – *The New York Times e The Guardian* – e um jornal de abrangência nacional, o de maior audiência no Brasil e que também cobre temas ligados à gestão urbana: *Folha de S. Paulo*.

A escolha do *The New York Times* se justifica por este ser o *quality paper* (classificação da *World Association of Newspapers* e outras entidades que diferencia os jornais tradicionais dos populares) de maior proeminência e audiência no mundo. Uma média de mais de 130 milhões leitores por mês, segundo dados divulgados pelo próprio veículo (NYT, 2017).

A escolha do *The Guardian*, jornal que também tem uma das maiores audiências mundiais, de 34,7 milhões de visitantes únicos ao mês, segundo dados compilados pela consultoria ComScore e divulgados pelo próprio jornal (GUARDIAN, 2017), se justifica também pelo site especial que o veículo lançou em janeiro de 2014 e mantém até hoje, com o patrocínio da Fundação Rockefeller, para reportagens, artigos e materiais especiais sobre cidades: o Guardian Cities.

Já a seleção da *Folha de S.Paulo* se justifica por ser o *quality paper* de maior audiência no Brasil atualmente, com 35 milhões de visitantes únicos ao mês, segundo uma entrevista de seu CEO publicada em fevereiro de 2018, no site português Economia On-line (ECO, 2018), e que mantém uma cobertura que procura abarcar questões ligadas à gestão urbana, principalmente em relação à cidade de São Paulo, vista como um "laboratório" da área no país.

Em 31 de maio de 2018, a fim de testar a viabilidade de um *survey* a partir de publicações na mídia, foi feito um levantamento-piloto, via Google, no *The Guardian,* visto que este jornal não possui *pay-wall* ou qualquer limitação de leitura para não-assinantes. Na busca foram usadas as mesmas palavras-chave da análise bibliométrica – "big data", "urban" e "cities" – e um recorte temporal um pouco mais longo, de 1.º de janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2017.

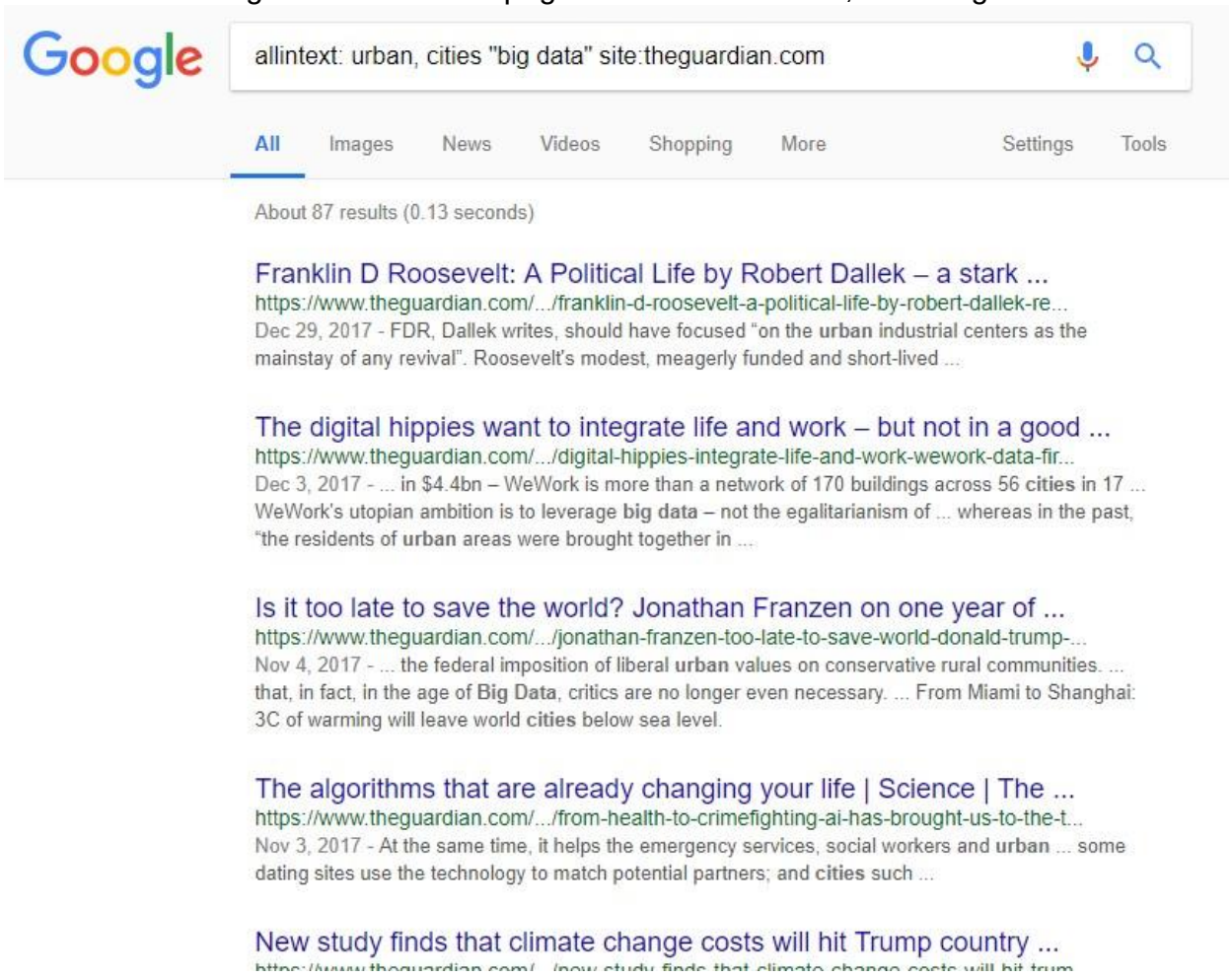
Ainda em 2017, quando essa busca foi idealizada, o *The Guardian* tinha um espaço próprio para pesquisas, mais preciso do que o Google e que permitia, por exemplo, a

varredura por título + descrição de cada publicação. Em 15 de janeiro de 2018, no entanto, o site do jornal foi reformulado (GUARDIAN, 2018) e esse espaço, eliminado.

Na busca via Google (https://bit.ly/2H7EQta), foram encontradas 87 páginas no site do *The Guardian* que continham as palavras-chave selecionadas. Dez delas foram descartadas por se tratar de anúncios, páginas de tópicos (que reúnem publicações sobre um mesmo assunto dentro do jornal), entre outros formatos que não interessavam à pesquisa.

Como a cada consulta o resultado da busca pode mudar, devido a questões como a disponibilidade da página pelo jornal ou mesmo as configurações de ranqueamento do Google, que podem ser alteradas a qualquer momento, uma demonstração da busca foi feita na Figura 3.

Figura 3 - Busca na página do *The Guardian*, via Google



Fonte: Print do levantamento-piloto de experiências feito no The Guardian em 31/05/2018.

Já na Figura 4, é possível observar a distribuição das 77 reportagens, resenhas e/ou artigos encontrados no jornal ao longo do período pesquisado.

Figura 4 – Publicações analisadas no *The Guardian*

Legenda: distribuição dos 77 textos encontrados no The Guardian ao longo dos cinco anos pesquisados.

Fonte: a autora.

Das 77 publicações, 12 traziam citações sobre projetos e experiências com algum tipo de big data em cidades. Embora o levantamento-piloto no *The Guardian* tenha demonstrado que a busca na mídia é um termômetro de experiências e projetos que captaram a atenção da sociedade de alguma maneira, ele também serviu para mostrar que as informações contidas em reportagens, artigos e resenhas não são suficientes, sozinhas, para a análise à qual esta pesquisa se propõe. Constatou-se, portanto, a necessidade de se buscar mais informações acerca dos projetos e experiências identificados na mídia em outras fontes oficiais/abertas, tais como sites das prefeituras e das entidades diretamente envolvidas com tais projetos e experiências.

Para isso, ficou clara também a necessidade de se restringir o levantamento inicial na mídia àqueles textos que traziam um mínimo de informações acerca das experiências, como nome, agentes responsáveis e cidade onde elas ocorreram.

Tendo isso em mente, os 13 textos com citações foram novamente examinados. Foram identificados 16 projetos ou experiências como portfólio final da busca-piloto do *The Guardian*. A partir deste levantamento-piloto, todas essas condições foram levadas em consideração também para o *survey* nos outros dois veículos (*NYT* e *Folha*).

De maneira geral, as experiências encontradas ao fim do levantamento nos três jornais e, subsequentemente, em sites abertos, foram analisadas e caracterizadas em relação à localização; ao aspecto urbano diretamente impactado (mobilidade,

infraestrutura, entre outros aspectos); aos tipos de dados utilizados (em comparação às informações pré big data), com base nos trabalhos de Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015); ao tipo de governança em torno da experiência, com base no trabalho de Taylor e Richter (2015); aos níveis de privacidade (I,II,II ou IV), com base no trabalho de Zoonen (2016); e, finalmente, ao conceito central de *data-driven urbanism*, de Kitchin (2015, 2016) – ou seja, até que ponto as experiências selecionadas se encaixam no conceito em questão?

Construiu-se, assim, uma ponte entre o referencial teórico e as experiências práticas executadas nas cidades, de maneira a colaborar para o entendimento do fenômeno do big data como ferramenta de gestão urbana e como uma das tecnologias por trás do chamado urbanismo movido a dados.

De modo complementar ao levantamento, e em paralelo à busca na mídia e sites oficiais/abertos, foram realizadas entrevistas estruturadas com nove autores-chave para esta dissertação, selecionados a partir da revisão bibliográfica e da análise bibliométrica dos artigos científicos sobre big data e cidades nos últimos cinco anos: Taylor Shelton, Matthew Zook e Richard O. Sinnott como os que mais se destacaram no levantamento bibliométrico em número de artigos; Fábio Duarte como um pesquisador da área com conhecimento sobre o contexto brasileiro; e Rob Kitchin, Michael Batty, Linnet Taylor, Jim Thatcher e Carlo Ratti, como alguns dos pesquisadores renomados identificados como tal pela autora.

Eles foram questionados, por e-mail, sobre as cidades mais relevantes para o levantamento de experiências com big data, sobre aquelas que melhor estão lidando com as oportunidades e desafios do uso dessa tecnologia como ferramenta de gestão urbana e sobre o que as qualifica, efetivamente, como *data-driven* e, ao mesmo tempo, as distanciam do urbanismo tradicional.

As respostas desses autores, confrontadas com o referencial teórico, ajudaram na análise crítica do survey. As estratégias de coleta e análise das informações deste *survey*, assim como os detalhes sobre as entrevistas com os autores-chave e seus resultados estão no Capítulo 4.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O HOMEM COMO UM SER TECNOLÓGICO

Para observar e analisar o uso de tecnologias como o big data na gestão urbana é preciso, primeiro, explicar como a tecnologia se relaciona, de forma geral, com o homem e como os artefatos criados por ele, incluindo o grande artefato que é a cidade, são construídos e moldados socialmente.

Ao examinar as origens dos diferentes sentidos da palavra “tecnologia” ao longo do tempo, Marx (2010, p.567) encontrou em um discurso do senador norte-americano Daniel Webster, proferido em 1847, algumas expressões que sinalizavam uma mudança importante: pela primeira vez, na visão do autor, a tecnologia deixava de ser tratada como algo singular, ligado a uma máquina determinada ou a um processo, para ser descrita como um modo de vida, um objetivo. Ou seja, um fenômeno sociotécnico.

Nesse discurso, segundo um trecho replicado por Marx (2010, p.564), o parlamentar norte-americano fala de uma “nova era”, marcada por um oceano [já] “navegado”, uma ‘terra atravessada” pelas máquinas a vapor, e uma “inteligência comunicada via eletricidade”. Essas mesmas expressões também provocaram, à época, segundo o autor, uma polêmica ideológica. “Para uma minoria vocal de artistas e intelectuais dissidentes, a visão de adoração do progresso material era sintomática da negligência moral e da regressão política”.[4]

Como exemplo, o autor explica que, no período do discurso de Webster, as ferrovias nos Estados Unidos não eram apenas um sistema por onde as máquinas a vapor cortavam o país. Exigiam uma série de estruturas que mudava também a paisagem das cidades, como pontes e túneis, um modelo de negócio e financiamento próprio, diferente de tudo o que já se tinha visto, além de uma mão de obra especializada, treinada para agir segundo uma série de necessidades técnicas (MARX, 2010, p.568). E esse sistema ferroviário era apenas um dos grandes sistemas sociotécnicos já em vigor à época.

Marx (2010, p.570) afirma que a primeira definição de “tecnologia” como ela seria encarada mais tarde apareceu em uma reflexão que Karl Marx fez em uma nota de

[4] Citação original, segundo Marx (2010): “To a vocal minority of dissident artists and intellectuals, the worshipful view of material progress was symptomatic of moral negligence and political regression.”

rodapé na primeira versão de *O Capital: Crítica da Economia Política*, traduzida para o inglês em 1867, mas publicada em 1906. Segundo Marx (2010, p.570), a citação dizia:

> A tecnologia revela o modo do homem lidar com a natureza, o processo de produção pelo qual ele sustenta a sua vida e, portanto, também revela o modo de formação de suas relações sociais, e das concepções mentais que delas decorrem.[5]

Esse sentido da tecnologia foi expandido, segundo o autor, a partir da Segunda Revolução Industrial (1880-1910), quando também a noção de uma sociedade tecnocrática como ideal começou a ganhar mais força. As discussões acerca da tecnologia como construção social, porém, só viriam de maneira mais forte bem mais tarde, após a segunda metade do século 20, e serão tratadas aqui mais adiante.

A noção do homem como um ser tecnológico é introduzida por Thomas e Buch (2008, p.9) a partir de um pensamento simples: o ato de pegar algo da natureza e, por meio de uma ação, dar-lhe função, utilidade. Esse pensamento resume a ideia de que a tecnologia é algo que nasce do homem e para homem, não sendo algo externo, estranho ou avesso à existência humana.

"Você é um ser tecnológico (...) Porque as sociedades são tecnologicamente configuradas, exatamente no mesmo tempo e nível em que as tecnologias são socialmente construídas e colocadas em uso", afirmam os autores. E "todas as tecnologias são sociais. Todas as tecnologias são humanas (por mais desumanas que às vezes pareçam)", complementam Thomas e Buch (2008, p.10)[6].

Nas reflexões de Pinch e Bijker (2008) sobre as origens dos estudos sobre ciência e tecnologia eles revisitam brevemente a sociologia da ciência, em especial os programas e estudos definidos por Jasanoff (2003)[7] como "segunda onda" e executados a partir dos anos 1970, para explicar por que essas duas áreas se distanciaram em determinados momentos – quando não deveriam. Essa discussão é um ponto de partida para entender, no decorrer deste trabalho, a relação entre ciência, tecnologia e gestão urbana.

---

[5] Citação original: "Technology discloses man's mode of dealing with Nature, the process of production by which he sustains his life, and thereby also lays bare the mode of formation of his social relations, and of the mental conceptions that flow from them."

[6] Citação original: "Usted es un ser tecnológio, más aliá de que esta idea le resulte agradable o no. Porque las sociedades están tecnologicamente configuradas, exactamente en el mismo momento y nivel en que las tecnologias son socialmente construídas y puestas en uso. Todas las tecnologias so sociales. Todas las tecnologias so humanas (por más inhumanas que a veces parezcan)".

[7] Ver JASANOFF, Sheila. Breaking the Waves in Science Studies. In **Social Studies of Science**, v. 33, n. 3, p. 389-400, jun. de 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1177/0306312703033004>.

O primeiro ponto abordado por Pinch e Bijker (2008, p.20) é o de que a origem do pensamento da tecnologia como algo intrínseco ao homem está justamente nos estudos relacionados à sociologia da ciência. É na busca pelos caminhos possíveis para a "verdade científica", própria da sociologia do conhecimento, que se chega à conclusão de que esse conhecimento é, de fato, uma construção social. Sobre isso, dizem Pinch e Bijker (2008, p.21):

> Em outras palavras, não se deve buscar explicações diferentes para o que é considerado uma 'verdade' científica (por exemplo, a existência de raios X) e uma 'falsidade' científica (por exemplo, a existência de raios X). Dentro desse programa[8], todo o conhecimento e toda afirmação cognitiva devem ser tratados como sendo socialmente construídos; isto é, explicações sobre a gênese, a aceitação e a rejeição das afirmações cognitivas devem ser buscadas no domínio do mundo social e não no mundo natural.[9]

Ainda que haja discussões sobre o que deve ser o foco da investigação da sociologia científica (a controvérsia, o artigo científico, entre outros) e também acerca das estratégias metodológicas para tanto, o que é consenso, ressaltam Pinch e Bijker (2008, p.22), é que o conhecimento científico é socialmente construído. E essa afirmação é um dos pilares para a discussão do segundo ponto explorado pelos autores: as relações entre ciência e tecnologia.

Brevemente, Pinch e Bijker (2008, p.22) pontuam a filosofia e a inovação como duas das áreas em que as discussões sobre ciência e tecnologia mais se destacaram. Mas o fazem para, logo em seguida, ressaltar que os pesquisadores dessas duas áreas, de forma geral, partiram de um pressuposto equivocado, o de que ciência e tecnologia são "estruturas monolíticas bem definidas", separadas.

Para os dois autores, "tanto a ciência como a tecnologia são culturas socialmente construídas" e se apropriam dos recursos culturais para diferentes propósitos. Deste modo, a distância entre uma coisa e outra é, puramente, uma questão de "negociação social", não dependente de distinções que subtraiam características de uma em detrimento da outra.

---

[8] Aqui, Pinch e Bijker (2008) se referem a um dos programas da sociologia da ciência dos anos 1970, ao Programa Forte em Sociologia da Ciência, que tinha como um de seus fundadores David Bloor.

[9] Citação original: "Em otras palavras, no deberia buscarse explicaciones diferenciadas para lo que es considerada uma 'verdad' cientifica (por ejemplo la existência de los rayos X) y uma 'falsidad' cientifica (por ejemplo la existência de los rayos N). Dentro de dicho programa, todo conocimiento y toda afirmación cognitiva han de ser tratados como siendo socialmente construídos; es decir, que las explicaciones acerca de la gênesis, la aceptación y el rechazo de las afirmaciones cognitivas se deben buscr em el domínio del mundo social más que en el mundo natural"

O terceiro ponto de Pinch e Bijker (2008, p.26) é centrado nos estudos sobre a tecnologia, que, na avaliação dos autores, se subdividem em três vertentes: estudos sobre inovação, história da tecnologia e sociologia da tecnologia.

No caso dos estudos sobre inovação, conduzidos por pesquisadores, em sua maioria, da área da economia, o objetivo era determinar as condições de êxito de projetos, processos, estruturas. Tal esforço, porém, sempre se prendia ao senso comum e tratava a tecnologia em si como uma "caixa preta", em que as complexidades sociais e técnicas que levavam ao desenvolvimento de determinado projeto, processo, estrutura eram ignoradas (PINCH E BIJKER, 2008, p.26).

Os autores dizem que esse *modus operandi* dos estudos da inovação acabou por reforçar o modelo linear como descrição comum para um processo de inovação. "Embora esses estudos tenham contribuído e muito para a compreensão das condições de êxito econômico de uma inovação tecnológica", afirmam Pinch e Bijker (2008, p.25), "não podem ser usados como base para uma perspectiva construtivista social da tecnologia dado que ignoram o conteúdo tecnológico"[10] da inovação.

Mesmo dentro da história da tecnologia, segunda vertente dos estudos sobre tecnologia em que, segundo os autores, algum esforço foi feito para explorar algumas sutilezas, há uma segunda questão: a assimetria na escolha dos objetos de análise.

A grande maioria das pesquisas se dá sobre as supostas tecnologias exitosas, e não sobre as fracassadas, ressaltam eles. "Esta preferência pelas inovações exitosas parece levar os investigadores a assumir que o êxito de um artefato constitui uma explicação para o seu desenvolvimento e funcionamento"[11], pontuam Pinck e Bijker (2008, p.28).

Mas se a sociologia da tecnologia se baseia na sociologia da ciência, ou seja, se propõe a tratar o conhecimento tecnológico do mesmo modo que o conhecimento científico, de forma imparcial e simétrica, então a maioria dos estudos da história da tecnologia não cumpre esse papel, concluem Pinch e Bijker (2008, p.29).

Ao examinar a terceira vertente dos estudos sobre tecnologia, a da sociologia da tecnologia em si, Pinch e Bijker (2008, p.32) destacam como contribuições importantes para um real exame da tecnologia como uma construção social os trabalhos de Michel

[10] Citação original: "Si bien estos estúdios han contribuído em mucho a la comprensión de las condiciones del éxito económica em la innovación tecnológica, no pueden ser usados como base para una perspectiva constructivista social de la tecnologia dado que ignoran el contenido tecnológico".
[11] Citação original: "Esta preferência por las innovaciones exitosas parece llevar a los investigadores a assumir que el éxito de un artefacto constituye una explicación de su desarrollo y funcionamento."

Callon (1980a), que a partir do caso de um carro elétrico na França introduziu a ideia da análise das controvérsias tecnológicas como caminho científico, ou seja, imparcial e simétrico, para o estudo da tecnologia; de David Noble (1984), que discutiu a introdução da automação das máquinas na sociedade a partir de perspectivas marxistas; e William Lazonick (1979), que, a partir do exemplo da "*self-acting mule*" – um projeto de máquina industrial para fiar o algodão e outras fibras, patenteado por Richard Roberts no século 19 –, introduziu a ideia de que o processo de decisão de alguns aspectos técnicos do desenvolvimento de uma tecnologia podem ser compreendidos a partir das relações de produção existentes entre os diversos agentes envolvidos.

Para entender melhor esses conceitos que ajudaram a moldar a Construção Social da Tecnologia (SCOT, na sigla em inglês) – conceito que é pano de fundo da análise dessa pesquisa e que será melhor explorado no próximo subcapítulo –, contudo, é preciso dar um passo atrás (ou ao lado) e discutir o Programa Empírico do Relativismo (EPOR, na sigla em inglês). Dedicado a apurar a construção social do conhecimento científico nas ditas ciências "duras", ele foi, ao mesmo tempo, uma inspiração e um programa desenvolvido em paralelo à SCOT.

Pinch e Bijker (2008, p.34) afirmam que, diferentemente de outros programas levados a cabo nos anos 1970 no campo da sociologia da ciência, o EPOR se caracteriza pelo "foco no estudo empírico do desenvolvimento científico contemporâneo, e o estudo das controvérsias científicas". Em outras palavras, os autores explicam que o EPOR representa um esforço contínuo por parte dos sociólogos de entender o conteúdo das ciências naturais em termos de construção social.

Isso ocorre, segundo os autores, em três etapas: a da flexibilidade interpretativa dos dados, ou seja, quando as informações e conceitos de uma pesquisa estão abertos a mais de uma interpretação; a do surgimento da "verdade científica" ou do consenso entre os pesquisadores, quando as várias interpretações desaparecem; e, por fim, a da análise cruzada desse "mecanismo de fechamento" da descoberta científica com o ambiente social mais amplo onde ela está inserida. Segundo Pinch e Bijker (2008, p.34), os estudos do EPOR acabaram se concentrando mais nas duas primeiras etapas.

Para detectar a flexibilidade interpretativa dentro do EPOR e também o surgimento ou não de uma "verdade científica", o método adotado foi entrevistar

pesquisadores do *core-set* – termo em inglês usado por Harry Collins[12] para englobar aqueles cientistas mais relevantes e à frente de seus campos de estudo, identificados, entre outros critérios, pelo volume e qualidade de suas publicações.

Isso se mostrou necessário porque no resultado final, ou seja, na pesquisa já escrita, as controvérsias ou discordâncias entre os pesquisadores tendem a desaparecer em razão de um consenso ou mesmo serem omitidas do documento final. "Entrevistas conduzidas com cientistas envolvidos em controvérsias geralmente revelam opiniões fortes e divergentes sobre descobertas científicas"[13], observam Bijker et al (1993, p.27), com a vantagem que essa abordagem também permitiria o monitoramento desse *core-set* ao longo do tempo.

Os conceitos e etapas de investigação da SCOT guardam várias semelhanças com o EPOR, como se verá no subcapítulo a seguir.

3.1.1 A Construção Social dos Fatos e Artefatos

À semelhança da primeira etapa da flexibilidade interpretativa dos dados de uma pesquisa científica do EPOR, a SCOT reconhece a flexibilidade interpretativa dos artefatos tecnológicos. Ou seja, como diferentes grupos que compõem uma sociedade enxergam um determinado artefato e suas variantes – o que implica também na premissa de que não há um único desenho possível para cada artefato. Entender essa construção social de fatos e artefatos é essencial para se avaliar, mais tarde, o uso da tecnologia do big data na gestão urbana.

Desse modo, o modelo simples e linear de explicar o "sucesso" ou a efetiva utilização de um artefato, típico da história da tecnologia, muda para algo mais complexo e "multidirecional". É a partir dessa análise da variação do artefato que se avalia também o movimento seletivo que resultará no artefato final. Segundo Bijker et al (1993, p.29), isso é possível quando se consideram "os problemas e as soluções" representados por cada artefato ao longo de todo o processo.

Entre os cinco artefatos que Bijker et al (1993) analisam para exemplificar a SCOT à semelhança do EPOR, o desenvolvimento da bicicleta no século 19 é o que

[12] Ver COLLINS, H.M. The Place of the 'Core-Set' in Modern Science: Social Contingency with Methodological Propriety in Science. In **History of Science**, v. 19, n. 1, p. 6-19, mar. de 1981. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/007327538101900102>.

[13] Citação original: "Interviews conducted with scientists engaged in a controversy usually reveal strong and differing opinions over scientific findings."

melhor cumpre esse papel, por representar um artefato que, aparentemente, passou por todas etapas e cujo desenho final permanece, basicamente, o mesmo.

Na SCOT, as variantes do artefato e a seleção do artefato final dependem do que determinado grupo social envolvido com o artefato define como "problema" a ser resolvido. A esses grupos sociais capazes de tal movimento Bijker et tal (1993, p.30) chamam de grupos sociais relevantes.

A expressão é usada por eles "para denotar instituições e organizações (como os militares ou alguma empresa industrial específica), bem como grupos de indivíduos organizados ou não organizados". E "o principal requisito é que todos os membros de um determinado grupo social compartilham o mesmo conjunto de significados, ligados a um artefato específico"[14] (BIJKER et al, 1993, p.30).

No caso da bicicleta, as relações entre grupos sociais relevantes que resultaram em diferentes desenhos do artefato estão demonstradas na Figura 5. A Ordinary (Figura 6), apelidada de Penny-farthing, foi o desenho predominante durante algum tempo, mas não o único, competindo com outros como a Xtraordinary e a Lawson's bicyclette.

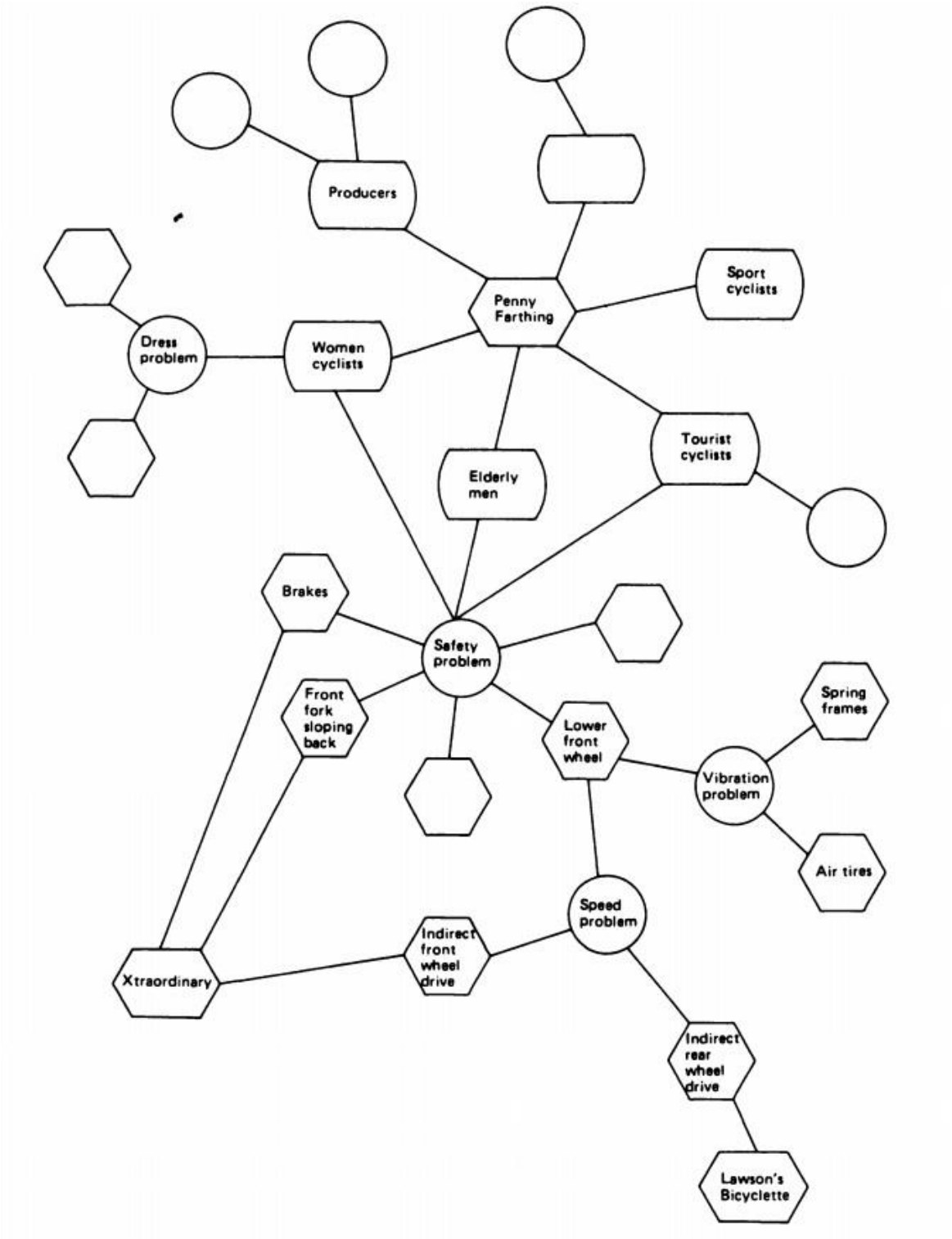
O primeiro passo para a primeira etapa da SCOT, a definição dos grupos sociais relevantes em torno de um artefato, pode não ser tão óbvio à primeira vista. No caso da bicicleta, usuários e fabricantes pareciam ser grupos imprescindíveis, mas os autores também lembraram do grupo anti-bicicleta, com membros como o reverendo L. Meadows White, que também influenciou as definições dos "problemas" e "soluções" do artefato.

A aglutinação de diferentes grupos segundo interesses em comum ou a separação entre eles para a análise do artefato também é uma questão importante dentro da SCOT e depende, basicamente, de cada caso. Como mais um exemplo de um grupo social relevante não óbvio em torno da bicicleta, Bijker et al (1993) citam o exemplo do grupo das usuárias mulheres, que, ao mesmo tempo em que começaram a ser vistas pelo grupo das fabricantes como consumidoras, também viram no artefato um meio de questionar o status quo da figura da mulher na sociedade e na cidade da época.

Isso reforça o fato de que na SCOT, uma vez que os grupos sociais relevantes em torno de um artefato são identificados, eles precisam ser descritos em mais detalhes, levando-se em conta aspectos como poder econômico e conflitos sociais.

[14] Citação original: "The phrase is used to denote institutions and organizations (such as the military or some specific industrial company), as well as organized or unorganized groups of individuals. The key requirement is that all members of a certain social group share the same set of meanings, attached to a specific artifact."

Figura 5 – Esquema multidirecional da criação da bicicleta no século 19, com grupos sociais relevantes e artefatos (diferentes versões da bicicleta) resultantes.

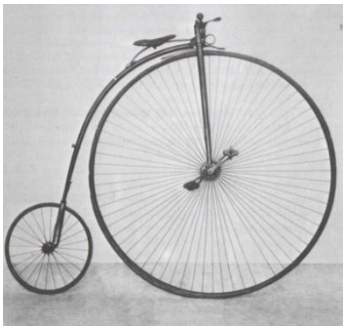


Fonte: Adaptado pela autora a partir e Bijker et al (1993, p.37).

Só assim, frisam os autores, é possível identificar os problemas e soluções que gerarão os diferentes desenhos do artefato e determinarão os maiores e menores graus

de estabilização – termo usado por Bijker et al (1993, p.44) para sinalizar determinado nível de consenso acerca de um componente ou aspecto – do artefato. É na análise dos arranjos desses grupos sociais e da manutenção ou não das variantes do artefato que a SCOT também guarda semelhança com o objetivo de investigar a controvérsia cientifica do EPOR. No caso do artefato tecnológico, de maneira parecida a do fato científico, o objetivo é descobrir por que determinado artefato foi o "escolhido".

Figura 6 - Bicicleta Ordinary, também conhecida por Penny-farthing



Fonte: Fotografia do Trustees of the Science Museum, de Londres, cedida como cortesia a Bijker et al (1993, p.30) e reproduzida pela autora.

"Ao usar o conceito de estabilização, nós vemos que a 'invenção' da bicicleta segura [aquela cujo desenho lembra o atual] não foi um evento isolado (1884), mas um processo de 19 anos (1879-98)"[15], afirmam Bijker et al (1993, p.39). No início de todo o processo, lembram os autores, os grupos sociais relevantes em torno da bicicleta não viam a bicicleta segura como a solução para seus problemas, mas uma série de modelos de bi e triciclos. Ao final do período, porém, frisam Bijker et al (1993, p.39), o termo bicicleta segura já remetia ao desenho das rodas mais baixas, com tração na roda traseira, quadro em formato de diamante e pneus preenchidos por ar, dando sinais de que um grau maior de estabilização do artefato havia sido atingido.

Assim, enquanto a flexibilidade interpretativa da primeira etapa do EPOR se traduz na flexibilidade interpretativa do artefato tecnológico na SCOT, o mapeamento do mecanismo de fechamento (consenso) da verdade científica da segunda etapa do EPOR encontra semelhanças com a investigação do grau de estabilização (ampla adoção) de um artefato na SCOT.

[15] Citação original: "By using the concept of stabilization, we see that the "invention" of the safety bicycle was not an isolated event (1884), but a nineteen-year process (1879- 98)."

Essa estabilização pode ocorrer simplesmente pelo desaparecimento de outras soluções para um problema, ou pela definição de um novo problema e, em consequência, de uma nova solução. Tal conceito será essencial, mais tarde, na análise de como a tecnologia do big data tem sido vista tanto pela mídia, quanto por algumas empresas e pesquisadores, como uma solução para uma série de problemas urbanos.

A terceira etapa da SCOT – novamente, à semelhança do EPOR – tem a ver com o contexto mais amplo, com a sociedade na qual o artefato tecnológico está inserido. Segundo Bijker et al (1993, p.46), "obviamente, a situação sociocultural e política de um grupo social formata suas normas e valores, o que, por sua vez, influencia o significado dado a um artefato."[16] É no exame desse contexto maior, que os autores acreditam ser possível explicar os motivos de um artefato ser o escolhido por uma sociedade.

Na obra de Bijker et al (1993), Thomas P. Hughes (1983, p.50-82) amplia a noção de artefato tecnológico para a de sistemas tecnológicos, formados por uma rede de artefatos físicos (os componentes físicos de um sistema, como torres e postes de um sistema de distribuição de energia) e não físicos (leis regulatórias acerca de um sistema, por exemplo) dedicados a resolver problemas. É nesta lógica que a cidade, com seus diferentes sistemas sociotécnicos, se insere e se transforma também em um grande artefato tecnológico.

3.1.2 A Cidade como Artefato Tecnológico

Segundo Aibar e Bijker (1997, p.5), uma das primeiras ofensivas científicas acerca das relações entre tecnologia e cidades apareceu na primeira edição do *Journal of Urban History* de 1979. Nela, relatam os autores, uma agenda de pesquisas sobre a intersecção entre os processos urbanos e a tecnologia foi proposta. Tal visão era muito similar àquela do início dos estudos sobre tecnologia, já descrito brevemente nesta dissertação, em que a tecnologia era vista como uma força externa, até mesmo autônoma, capaz de moldar a sociedade e a cidade.

De acordo com eles, uma perspectiva diferente, construtivista, só veio na segunda edição da publicação, oito anos depois, com ênfase no papel das normas e valores políticos e culturais na formatação dos sistemas tecnológicos urbanos. Ainda assim, a cidade continuava a ser apenas o lugar onde a tecnologia era implementada.

[16] Citação original: "Obviously, the sociocultural and political situation of a social group shapes its norms and values, which in turn influence the meaning given to an artifact."

No século 19, Aibar e Bijker (1997, p.6) afirmam que não havia um consenso em relação à natureza do planejamento urbano. Segundo eles, enquanto alguns autores seguiam um determinismo tecnológico na análise dessa temática, outros seguiam um determinismo social, mais baseado nos fatores socioeconômicos do que nos tecnológicos como força por traz do desenvolvimento das cidades. Já no século 20, alguns autores passaram a destacar o quanto o planejamento urbano é baseado em técnica.

É dentro deste contexto que os dois autores propuseram uma análise construtivista do plano Cerdà, um plano apresentado nos anos 1860 para organizar a expansão da cidade de Barcelona, na Espanha, então composta por uma cidade velha cercada por um muro e algumas concentrações de pessoas do lado de fora. Nesta análise, eles consideram o planejamento da cidade uma tecnologia; a cidade, uma espécie de artefato tecnológico; e a organização entre grupos sociais relevantes, redes tecnológicas.

Esta análise é, portanto, base fundamental para o objetivo desta dissertação, de analisar o big data como ferramenta de gestão urbana – uma tecnologia capaz de influenciar o desenho final da cidade e, ao mesmo tempo, sujeita às influências de uma série de redes de grupos sociais relevantes.

As controvérsias em torno do plano Cerdà foram muitas. Embora o plano inicial para a extensão (ou *Eixample*) de Barcelona, segundo Aibar e Bijker (1997, p.7), tenha sido do engenheiro civil catalão e ex-deputado progressista no parlamento espanhol, Ildefons Cerdà, as disputas entre prefeitura, conselho da cidade, Ministério de Desenvolvimento e Ministério do Interior, para citar apenas das figuras institucionais envolvidas, arrastaram o desfecho desse projeto por anos.

Além dessas figuras institucionais, engenheiros (que defendiam uma extensão sem limites de Barcelona, com a reforma da cidade velha e mais gastos), arquitetos (que defendiam uma extensão hierarquizada, com menos mudanças na cidade velha e menos desapropriações), donos de terras (tanto os atingidos quanto os interessados nas desapropriações decorrentes do plano) e classe trabalhadora (que morava em algumas das áreas que seriam desapropriadas para dar lugar às largas avenidas idealizadas por Cerdà e só conseguiram parar parte desses planos com greve e barricadas) estão entre os grupos sociais mais relevantes envolvidos na estabilização do que viria a ser, afinal, o novo desenho de Barcelona.

A exemplo da bicicleta, artefato já discutido anteriormente, é na análise construtivista das controvérsias em torno do plano Cerdà que Aibar e Bijker (1997)

demonstram o quão socialmente constituído foi o desenho da cidade e o quão complexo foi esse processo. O que aconteceu de fato é que, ora à parte, ora motivada pelas posições oficiais, a disputa entre todos esses grupos acabou por criar uma pluraridade de planos para Barcelona (ou variantes do mesmo artefato), gerando também novas tensões e alianças entre os grupos sociais relevantes.

Tomando novamente como referência o exemplo de um artefato mais simples, o da bicicleta, o que se tem em Barcelona é um intenso e mais complexo processo de desenvolvimento tecnológico, mas que, ainda pode ser visto por meio das mesmas etapas: flexibilidade interpretativa (o modo como as mudanças na cidade eram vistas por diferentes grupos sociais); a estabilização do artefato (o modo como, com o passar do tempo, os grupos mais relevantes, aliados a outros ou não, foram adotando determinada visão sobre a cidade); e o exame dessa estabilização em meio às características da sociedade da época (de maneira clara, são as tensões entre Espanha e Catalunha, engenheiros e arquitetos, elite e classe trabalhadora, que moldam o desenho final de Barcelona; é, portanto, por meio dessas tensões que o desenho pode ser explicado).

Recorrendo a Bijker et al (1993) e a Hughes (1983), Aibar e Bijker (1997, p.17) lembram que a “amortização de interesses” é a forma de estabilização que normalmente ocorre em situações em que não há uma única rede tecnológica dominante.

Como exemplo de tentativa de amortização de interesses necessária para a estabilização de um artefato como Barcelona, pode-se citar um momento importante para um elemento central do desenho que Cerdà imaginou para a cidade: a abertura de três grandes avenidas em meio à cidade velha.

Embora esse elemento do desenho fizesse parte da visão da rede dos engenheiros para a cidade, ele não agradava, inicialmente, à rede dos arquitetos, associada também à aristocracia da época. Ficou claro que um grande consenso seria necessário para a inclusão desse elemento no desenho da cidade.

Em 1907, uma parte da aristocracia já havia se mudado para a extensão de Barcelona, o que fazia das áreas da cidade velha por onde as avenidas precisavam passar uma região agora dominada pela classe trabalhadora. Em julho de 1909, quando algum consenso parecia então ter sido alcançado entre a rede dos engenheiros e a dos arquitetos quanto à abertura dessas três grandes vias, a rede dos trabalhadores organizou uma série de protestos, barricadas e atos que paralisaram a cidade por sete dias – tais protestos também foram inflamados, segundo Aibar e Bijker (1997, p.19), pela convocação de parte dos trabalhadores para a guerra da Espanha contra o Marrocos.

Em outras palavras, embora as duas principais redes tivessem, aparentemente, chegado a um certo consenso sobre esse elemento do desenho da cidade, uma terceira rede impediu que ele fosse introduzido conforme pensado inicialmente.

Juntamente com a proposta de analisar a cidade como um artefato tecnológico, os dois autores introduzem uma discussão relevante acerta de poder e tecnologia – uma relação importante também para o objetivo desta dissertação, de analisar o uso do big data como ferramenta de gestão urbana.

Embora outros pontos de vista sobre essa relação e sobre o próprio espaço urbano sejam alvo de investigação dos próximos capítulos, o que se entende a partir da análise de Aibar e Bijker (1997) sobre o plano de Cerdà de Barcelona a partir de um ponto de vista construtivista é que o poder é a relação entre os atores das diferentes redes, não algo que apenas emana deles. Ao mesmo tempo, a tecnologia não é apenas um meio para o poder, não sendo, portanto, neutra às estratégias de poder.

3.2 URBANISMO NA ERA DA INFORMAÇÃO

Antes de se analisar a relação entre big data e gestão urbana é preciso definir o que é urbanismo para esta dissertação. Essa palavra, repleta de significados e usos, é recente, remonta ao início do século 20, apenas, segundo lembra Françoise Choay (2013, p.2): “Segundo G. Bardet (*L’urbanisme*, P.U.F., Paris, 1959), a palavra urbanismo parece ter aparecido pela primeira vez em 1910 no *Bulletin de la Societé géographique de Neufchatel*, ao correr da pena de P. Clerget”.

Pouco antes, no fim do século 19, o crescimento da sociedade industrial serviria de combustível para o surgimento de uma nova disciplina, “que se diferencia das artes urbanas anteriores por seu caráter reflexivo e crítico, e por sua pretensão científica” (CHOAY, 2013, p.2). Assim, o urbanismo foi definido no dicionário *Larousse* como “ciência e teoria da localização humana”.

No período que Choay (2013, p.6-17) chama de pré-urbanismo, aquele anterior à disciplina que se propõe ciência, ela sugere alguns momentos determinantes, começando pelo o que a autora considera a gênese da expressão: a crítica da cidade industrial. Entre esses momentos determinantes também está o surgimento dos modelos progressista (de autores como Owen, Fourier, Richardson, Cabet e Proudhon, e que se caracteriza pela “rigidez de um quadro espacial predeterminado”) e culturalista (extraído das obras de Ruskin e William Morris e reencontrado no fim do século em Ebenezer Howard e sua

Cidade-Jardim), e também a crítica pragmática, sem modelo, de Marx e Engels, e o movimento antiurbano dos Estados Unidos.

Para a construção do urbanismo em si, Choay (2013, p.18-32) vai apontar outros momentos determinantes: o surgimento do novo modelo progressista, encabeçado pelo movimento internacional C.I.A.M (Congressos Internacionais de arquitetura moderna) e que tem na Carta de Atenas, de 1933, sua maior formulação doutrinária; o novo modelo culturalista, evidenciado na Alemanha e na Áustria de 1880 e 1890 e que procura evitar as mazelas vividas nas cidades inglesas; e o aparecimento do modelo naturalista, liderado pelo arquiteto americano Frank Lloyd Wright nos anos 1930 e que junta características dos movimentos progressista e culturalista. Dito isso, Choay (2013, p.33) vai afirmar que a hegemonia no urbanismo, até hoje, é progressista. E esse aspecto se mostrará relevante ao longo deste trabalho quando da análise do big data urbano e do dito urbanismo movido a dados.

Apelos à ciência e à quantificação de informações como motivadores das mais altas formas de ciência, segundo Shelton (2017, p.3), têm uma longa história nas ciências sociais, em especial na geografia e nos estudos urbanos. Ele cita como exemplo a ênfase nos métodos quantitativos que William Edward Burghardt "W. E. B." Du Bois e Emile Durkheim davam aos seus estudos ainda no fim do século 19, como forma de evidenciar novos padrões emergentes de sociologia científica. O mesmo, lembra Shelton (2017, p.3), ocorreu com os primeiros trabalhos de Robert Park, Ernest Burgess e outros nomes da Escola de Sociologia Urbana de Chicago, que buscaram criar uma zona de intercâmbio entre as ditas ciências “duras” ou “puras” e os estudos sobre cidades e espaços urbanos.

Ainda assim, pontua Shelton (2017, p.3), “como Christine Boyer escreve em sua história da profissão de planejamento, ‘[i]nformação sempre foi a base do planejamento’”.

Para exemplificar essa máxima e a busca pelo rigor científico nos estudos urbanos ao longo do tempo, LeGates et al (2009) propõem em artigo, e em um esforço mais conciso do que o de Choay (2013), uma leitura desse fenômeno em “três ondas”:

Onda 1 – o movimento da cidade científica (1909-1930): tem como um dos pontos de referência a Conferência Nacional de Planejamento Urbano dos Estados Unidos de 1913, realizada em Boston, e como a audiência do evento respondeu rapidamente à afirmação de George B. Ford de que o planejamento urbano estava se tornando uma ciência tão pura quanto a engenharia. Foi ele que liderou, segundo LeGates et al (2009, p.763), o movimento da “cidade científica” ou “cidade prática” até a sua morte em 1930. Conforme

os autores, essa onda foi idealista, otimista em relação ao planejamento como solução para “as terríveis condições” das cidades industriais da época. Ao mesmo tempo, avaliam LeGates et al (2009, p.763), Ford e companhia falharam em atender a essas expectativas, uma vez que a tecnologia disponível na ocasião era também incapaz de entregar a análise de dados imaginada. Assim, entre 1920 e 1940, vários dos estudiosos e pensadores urbanos mudaram o foco em “cidades científicas” para “cidades-jardim”. Se esses planejadores tivessem atentado para a complexidade dos sistemas urbanos e as relações entre eles, e conduzido a agenda do movimento no sentido de auxiliar a tomada de decisão dos gestores da época, talvez, avaliam LeGates et al (2009, p.763), eles pudessem ter sido mais efetivos em sua proposta.

Onda 2 – os sistemas da revolução (1965-1973): marcada pelo trabalho dos analistas de sistemas, que “quebraram os problemas da cidade em componentes”, usando estatística e técnicas de pesquisa jogadas em grande matrizes computacionais para melhorar esses sistemas. Era um prenúncio dos modelos de sistemas urbanos. A máxima aqui era a de que cada sistema urbano, como o transporte, por exemplo, poderia ser estudado, analisado, modelado tal qual uma planta industrial. E tal qual na primeira onda, dizem LeGates et al (2009, p.764), esse movimento se mostrou superestimado, talvez devido à falta de teorias adequadas para a aplicação de análises sistêmicas e também à aguda complexidade das cidades. Assim, entre 1970 e 1980, várias universidades mudaram a ênfase no planejamento de sistemas urbanos e na modelagem de grande escala para abordagens mais qualitativas e normativas em relação à cidade.

Onda 3 – a revolução da informação espacial digital (1990-presente): marcada pelo uso de dados georreferenciados e tecnologias geoespaciais na análise e no planejamento das cidades. Começa com o surgimento do campo dos Sistemas de Informações Geográficas (GIS) e outras tecnologias que vieram em paralelo ou depois, como sensores remotos, computação móvel, digitalização de dados, entre outras. Nesta terceira onda, vivida, conforme LeGates et al (2009, p.764), até o presente, o pensamento espacial e as aplicações tecnológicas geoespaciais estão “paradoxalmente tornando-se mais acessíveis e mais complexas ao mesmo tempo”.

A descrição acima de como a informação sempre foi base para o urbanismo de LeGates et al (2009) é mais alinhada às realidades norte-americana e europeia. No Brasil, essas ondas também chegaram, mas não exatamente ao mesmo tempo e nem com a mesma ênfase.

Villaça (2009, p.180) vai conceituar os momentos do urbanismo de uma outra maneira, aproximando essa definição da realidade brasileira. Resumidamente, ele diz que a palavra urbanismo pode ter três sentidos.

O primeiro, explica o autor, diz respeito ao conjunto de técnicas e/ou discursos referente à ação do Estado e encontra semelhanças com os conceitos de *city planning* (em inglês), *urbanisme* (em francês) e urbanismo (no sentido mais antigo do português). “Esse sentido existe no Brasil desde o seu aparecimento na França, no início deste século [20]”, diz Villaça (2009, p.180).

O segundo sentido do urbanismo, explica o autor, está ligado às características da vida na cidade, “corresponde a um estilo de vida (...), sendo designado, em inglês, por *urbanism*”.

E o terceiro sentido do urbanismo, conforme Villaça (2009, p.180), “refere-se ao conjunto das ciências – e supostas ciências – que estudam o urbano; este último sentido só passou a ser utilizado no Brasil em décadas recentes”.

Esta dissertação vai se utilizar, principalmente, do primeiro e do terceiro sentidos de que fala Villaça (2009) quando usar a expressão urbanismo nos próximos capítulos. Paralelamente, também deixará claro o quanto o big data e outras tecnologias, assim como a complexidade do espaço urbano, estão aproximando cada vez mais os conceitos de planejamento urbano – ato de planejar, de se ter a cidade que se quer – e de gestão ou administração urbana – ato de executar e fiscalizar o que foi planejado, “ou seja, de fazer-se planejamento ou urbanismo” (ULTRAMARI, 2009).

A essas definições cabe ainda uma reflexão central para esta pesquisa acerca da construção do urbanismo. Segundo Choay (2013, p.49), ao longo do tempo, um contrassenso foi e continua a ser cometido:

> Apesar das pretensões dos teóricos, o planejamento das cidades não é objeto de uma ciência rigorosa. Muito mais: a própria ideia de um urbanismo científico é um dos mitos da sociedade industrial.

Tempos depois da sociedade industrial, o mito persiste, como outros autores reforçarão mais adiante, agora com as esperanças da resolução de todos os problemas humanos e urbanos depositadas na revolução tecnológica que promete o big data.

3.2.1 Cidade informacional, um espaço ampliado de fluxos e controle

A expressão “era da informação” foi usada por Castells (1999, p.33) para explicar a “sociedade em rede” surgida, segundo o autor, a partir da segunda metade do século 20, e marcada por fenômenos bastante recentes, como a globalização, as megacidades (aglomerações de mais de 10 milhões de habitantes) e o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TICs), entre outros.

Para Castells (1999, p.423), a “cidade informacional” seria uma consequência dessa era da informação, um processo (e não uma forma) que faz do espaço urbano um espaço de fluxos.

A ideia de Castells traz consigo a distinção entre a cidade (objeto) e o urbano (fenômeno), introduzida por Henri Lefebvre nos anos 1960, conforme lembra Ultramari (2009). Assim, a cidade seria a expressão física do urbano, “lócus de fluxos financeiros, relações sociais, políticas, econômicas, e onde ocorre a concentração de bens de reprodução do capital e da mão de obra.” (ULTRAMARI, 2009, p.171).

Dentro da perspectiva da teoria social, Castells (1999 p.435) argumenta que o espaço não é o reflexo da sociedade, mas sua expressão. É a articulação ou o suporte material das práticas sociais no tempo.

Esse espaço de fluxos pode ser descrito pela combinação de três camadas. A primeira, “constituída por um circuito de impulsos eletrônicos”, como sistemas de transporte e TICs, é um suporte material de práticas simultâneas. Nessa primeira camada, “nenhum lugar existe por si mesmo, já que as posições são definidas pelos intercâmbios de fluxos da rede” (CASTELLS, 1999, p.437).

A segunda camada do espaço de fluxos é formada por seus nós (centros de funções estratégicas e de comunicação), que representam, por sua vez, o entrelace de lugares. Castells (1999, p.437) diz que um exemplo para entender essa segunda camada é a cidade global, caracterizada como um processo em rede, não um lugar. “As funções a serem preenchidas por cada rede definem as características dos lugares que se tornam seus nós privilegiados” (CASTELLS,1999, p.438).

A terceira camada se refere “à organização espacial das elites gerenciais dominantes” que exercem as funções direcionais descritas na segunda camada, em torno das quais o espaço de fluxos é articulado. Segundo Castells (1999, p.440):

> O espaço de fluxos não é a única lógica espacial de nossas sociedades. É, contudo, a lógica espacial dominante porque é a lógica espacial dos interesses/funções dominantes em nossa sociedade.

Partindo da teorização social e espacial do capital de Henri Lefebvre e David Harvey, Brenner (2010) extrapola a discussão das cidades globais como espaços de fluxos para sugerir uma leitura mais contemporânea acerca da globalização e de seus efeitos sob o território, sobretudo o urbano.

Antes de entrar nessa discussão, porém, é preciso diferenciar lugar, território e espaço. Como explicam Firmino e Duarte (2012, p.72), tanto lugar quanto território são porções específicas do espaço. Contudo, afirmam os autores, enquanto o primeiro se caracteriza por "valores culturais compartilhados entre pessoas com algum tipo de afinidade", o segundo se caracteriza pela "busca por controle sobre uma determinada parcela do espaço (delimitada), sobre a qual se imanta/impõe valores culturais específicos". Apesar de muito próximos, portanto, os conceitos de território e lugar se diferenciam por um detalhe: o controle.

Brenner (2010, p.538) argumenta, que, na atualidade, a globalização é "um processo dialético ambivalente", composto, de um lado, pelo movimento de capitais, pessoas e informações no espaço geográfico e, de outro, pelas infraestruturas espaciais relativamente fixas produzidas, reconfiguradas e/ou transformadas para permitir tal movimento.

Tal movimento também tem características multiescalares. Em escalas supranacionais, as economias "fordistas-keynesianas" vêm sendo suplantadas por uma economia mundial comandada por blocos europeus, da América do Norte e da Ásia; em escalas subnacionais, a competição entre regiões urbanas por mais subsídios estatais e investimentos está cada vez mais acirrada (BRENNER, 2010, p.537)

Assim, Brenner (2010, p.539) afirma que a globalização tal como é hoje é responsável pela contínua reterritorialização e/ou desterritorialização das cidades – um desafio, em particular, para a questão da governança dentro do âmbito da gestão urbana.

Nesse contexto, o fluxo de dados gigantesco produzido pelo big data e tecnologias correlatas é mais um dos fluxos econômicos e sócio-políticos a tornar este cenário mais complexo. Representa um passo à frente do espaço ampliado que o desenvolvimento das TICs e da computação ubíqua (onipresente) nos ambientes urbanos criou.

Embora esse espaço ampliado, afirmam Firmino e Duarte (2012, p.74), possa não parecer uma novidade na história do homem, há, sim, novidade na "quantidade e velocidade de informações trocadas nos dias de hoje, assim como [nas] novas e ubíquas maneiras de interação".

Firmino e Duarte (2012, p.76) lembram que duas das manifestações mais visíveis desse espaço ampliado se dão “pelo uso intensivo das tecnologias ubíquas para controle, monitoramento e vigilância de grupos sociais, indivíduos, lugares e territórios” e também pelo uso da codificação (a linguagem da tecnologia) como meio para processar esse controle, monitoramento e vigilância. Firmino e Duarte (2012, p.76) afirmam:

> Em outras palavras, para racionalizar os vários fluxos de pessoas, lugares, objetos e ações em prol da vigilância, essas tecnologias organizam a informação, os bits e os bytes para fins específicos, unificando e dando visibilidade ao que estava espalhado e intangível.

Eles destacam duas características da vigilância em relação aos conceitos de espaço, lugar e território. A primeira delas é a forma como os sistemas de vigilância transformam pessoas e histórias em números e códigos de bancos de dados, criando um divórcio entre identidade e identificação, ou ainda várias representações de um mesmo indivíduo dentro do espaço ampliado.

A segunda característica é que, ao racionalizar pessoas e histórias e transformá-las em dados, os sistemas de vigilância acabam também “dando visibilidade a muitos dos aspectos invisíveis e intangíveis do espaço ampliado” e relacionando essas informações e aspectos a outras pessoas, fatos e artefatos, em lugares e territórios, confundindo o público com o privado.

Esse espaço de fluxos ampliado que se tornou a cidade também pode ser lido sob um outro (ou mais um) ponto de vista: o da relação entre poder e controle. Em um exame do entendimento de Michel Foucault sobre poder e governamentalidade política na era da informação, Klauser (2013, p.97) afirma que técnicas de regulação mediadas por software, que caracterizam o espaço ampliado nas áreas urbanas hoje, “nunca são, por definição, neutras”, porque implicam no uso de códigos pré-definidos “para avaliar perfis, riscos, elegibilidade e níveis de acesso das pessoas a toda uma gama de espaços e serviços”.

A partir da visão preconizada pela empresa de tecnologia IBM acerca das *smart cities*, principalmente, Klauser (2013, p.102) afirma que a possibilidade de “melhoria contínua” da cidade por meio da digitalização e controle das atividades e serviços urbanos só será possível a partir de uma normalização do espaço urbano ampliado.

Se Foucault sugeriu, lá atrás, que essa normalização ocorresse, no âmbito da geografia política, por meio da definição do que é permitido e do que é proibido, entre

outras condições para o estabelecimento do controle e do poder, Klauser (2013, p.102) argumenta que a normalização da *smart city* agora se dá a partir da "descoberta" do que é "regular" nas atividades, fluxos, pessoas etc do espaço ampliado das cidades. No campo da informática, a normalização de um banco de dados ou de um sistema implica também em eliminar redundâncias.

Klauser (2013, p.102-103) levanta duas implicações dessa forma de normalização desse ambiente urbano contemporâneo. A primeira é a de que "o nível relevante e objetivo de uma regulação não é a entidade individual – o detalhe –, mas um dado conjunto de atividades, circulações, etc., governado, otimizado ou 'revitalizado' como uma totalidade"[17]. A segunda implicação é a de que, nesse contexto, nunca haverá uma versão final de uma *smart city*. Pelo contrário, o que há é uma otimização contínua da realidade, fruto de redefinições e readaptações não só da realidade, mas das condições (sociais, políticas, econômicas etc) de regulação.

Resumidamente, então, Klauser (2013, p.103) pontua que a visão das *smart cities* preconizada pela IBM, em contraposição aos pensamentos de Foucault, implica em um modo de normalização do espaço que é: 1) derivado da realidade, não imposto; 2) relativo, não absoluto; 3) flexível, não rígido; e 4) coletivo em escala e escopo, não individual.

Todas essas características citadas acima fazem da cidade informacional um espaço ainda mais complexo do que o imaginado por Castells (1999) em *Sociedade em Rede*; um espaço de fluxos de capitais, pessoas e informações ampliado pelas TICs e pela computação ubíqua, no qual as relações de poder e as tentativas de controle se dão por uma lógica de normalização da realidade captada e processada por uma linguagem específica, a da programação de dados.

A seguir, dentro deste contexto, serão observados os possíveis efeitos do big data na ciência e no espaço urbano e sugerida uma leitura dessa tecnologia como uma ferramenta de gestão urbana.

3.3 DOS DADOS AO BIG DATA URBANO

3.3.1 O Big Data na Ciência e na Cidade

[17] Citação original: "(...) the relevant level and objective of regulation is not the individual entity – the detail – but a given ensemble of activities, circulations, etc., governed, optimised or "revitalised" as a totality."

Como já mencionado na Introdução, big data é, essencialmente, tudo o que é capturado e gravado digitalmente por tecnologias de informação e comunicação modernas e pode tomar várias formas: textos, tweets, áudios, vídeos, registros de sensores de tráfego e de GPS de celulares, entre tantas outras (RABARI E STORPER, 2015, p.28).

Essa variedade de dados fez surgir uma série de técnicas de análise (chamadas em inglês de *analytics*), necessárias para a extração de *insights* dessa imensidão de informações que é o big data e que se dividem, atualmente, em quatro grandes braços de desenvolvimento: mineração de dados e reconhecimento de padrões; visualização e análise de dados; análises estatísticas; e predição, simulação e otimização (KITCHIN, 2015, p.5). Mas como tudo isso começou?

Conforme Batty (2013, p.275), o desenvolvimento tecnológico que resultou no big data está ligado ao fato de que desde o início da computação, há 60 anos, essa área seguiu "um caminho de descentralização em termos de hardware e software, e agora, dados". Batty (2013, p.75) resume esse processo da seguinte maneira:

> À medida que os computadores se tornaram menores, eles se tornaram espacialmente permeáveis e onipresentes, localizados em qualquer lugar e em todos os lugares, mas, em paralelo, isso veio acompanhado de formas descentralizadas de comunicação, onde o hardware é capaz de interagir no nível mais básico. Computadores e comunicações acabaram convergindo durante este processo de disseminação global, e isso levou à decomposição das muitas diferentes tarefas que definem a computação.[18]

Entre tantas promessas em torno do big data e tecnologias relacionadas, a principal é a de que, finalmente, os números podem falar por si mesmos. "As análises do big data permitem uma abordagem epistemológica inteiramente nova sobre o sentido do mundo", explica Kitchin (2014c, p.2), "ao invés de testar teorias por meio da análise de um conjunto relevante de dados, essa nova análise de dados espera revelar descobertas 'nascidas dos próprios dados'"[19].

Esta promessa tem levado ao desenvolvimento de um campo interdisciplinar que vem sendo chamado de *Data-Driven Science* ou *Data Science* (Ciência dos Dados), ora

[18] Citação original: "As computers have become ever smaller, they have become spatially all pervasive, located anywhere and everywhere but in parallel this has been accompanied by decentralised forms of communication where hardware is able to interact at the most basic level. Computers and communications have converged during this process of global spreading, and this has led to the decomposition of the many different tasks that define computation."

[19] Citação original: "In other words, Big Data analytics enables an entirely new epistemological approach for making sense of the world; rather than testing a theory by analysing relevant data, new data analytics seek to gain insights 'born from the data'."

tratado como atividade prática de profissionais de áreas como computação e estatística, ora como programas acadêmicos e de pesquisa ligados aos mais diferentes departamentos e áreas da ciência, ora as duas coisas.

Como lembram Provost e Fawcett (2013, p.52) não há uma única definição para *Data Science*. Uma razão para isso, afirmam os dois autores, é que esse novo campo de conhecimento está "intrinsecamente entrelaçado" a outros conceitos de crescente relevância, como o próprio big data e o *data-driven decision making* (tomada de decisão com base em dados, em uma tradução livre), questão relacionada, principalmente, a estudos e aplicações das áreas de gestão pública e negócios.

Mesmo nesse contexto, porém, Provost e Fawcett (2013, p.52) arriscam um conceito geral para Data Science: "um conjunto de princípios fundamentais que apoiam e guiam a extração da informação e do conhecimento dos dados"[20].

O olhar mais atento sobre os possíveis impactos do big data e tecnologias correlatas na ciência e, em consequência, na realidade humana, por sua vez, tem sido chamado de *Critical Data Studies*, ou Estudos Críticos sobre Dados, numa tradução livre, por autores como Dalton, Taylor e Thatcher (2016, p.1).

Eles explicam que o objetivo das pesquisas sob essa expressão é "fazer espaço" para "o diálogo entre o que é profundamente teórico e também aquilo que é robustamente empírico", evitando "o orgulho do pseudopositivismo e do determinismo tecnológico, em prol das nuances e contingências"[21] em torno do big data e tecnologias correlatas.

De fato, há muitas nuances e contingências em torno do big data e tecnologias relacionadas. Kitchin (2016) chama a atenção, inclusive, para o fato de que os estudos sobre os efeitos desses novos tipos de dados na ciência e em outros campos estão se mostrando um desafio frente ao avanço tecnológico atual.

Entre as preocupações de diversos autores que estudam o fenômeno, a partir dos mais diferentes pontos de vista, estão questões como a privacidade, a proteção e a propriedade dos dados que compõem o big data, além da qualidade desses dados para se fazer ciência, governo e negócios – até que ponto mais dados significam melhores dados?

---

[20] Citação original: "data science is a set of fundamental principles that support and guide the principled extraction of information and knowledge from data."

[21] Citação original: "Ultimately, Critical Data Studies must make space for the recursive dialog between the deeply theoretical and the robustly empiric and, in so doing, avoid the hubris of pseudopositivism and technological determinism, in favor of the nuanced and contingent."

Paralelamente, se discute também a acessibilidade e a transparência sobre todo esse processo, nos mais diferentes âmbitos da vida humana – até que ponto as pessoas são realmente conscientes e capazes de entender as implicações do uso do big data em suas vidas diárias?

Dana Boyd e Kate Crawford (2012, p.663) dizem que o big data, como qualquer outro fenômeno sócio técnico, serve de gatilho para retóricas utópicas e distópicas:

> Por um lado, o big data é visto como uma grande ferramenta para lidar com uma variedade de problemas sociais, oferecendo a possibilidade de novos insights em áreas tão diversas quanto pesquisas sobre câncer, terrorismo e mudanças climáticas. Por outro lado, o big data é visto como uma manifestação perturbante do 'Big Brother', permitindo invasões de privacidade, a redução de liberdades civis e o aumento do controle por parte do Estado e das corporações. Como acontece com todos os fenômenos sócio técnicos, as correntes de esperança e medo frequentemente escondem as transformações mais sutis em andamento.[22]

Algumas dessas transformações sutis em andamento em razão da utilização do big data no meio urbano serão melhor descritas e analisadas mais adiante. Antes disso, é preciso deixar claro o que diferencia o big data urbano dos dados urbanos tradicionais.

Desde o início da era da computação, afirma Kitchin (2015, p.3), os dados urbanos têm sido cada vez mais digitais em natureza: ou digitalizados; ou nascidos já digitais. De 1980 em diante, lembra o autor, os registros da administração pública vêm sendo gerados dessa forma. "No entanto, esses dados eram (e continuam a ser) gerados e publicados periodicamente, frequentemente vários meses depois de terem sido criados"[23].

Esta é a primeira diferença entre o urbanismo anterior ao big data e o posterior, ou o que Kitchin vêm chamando de *data-informed urbanism*, ou urbanismo baseado em dados, e aquele intitulado *data-driven urbanism*, ou urbanismo movido por dados.

Segundo explica Kitchin (2015, p.3-4), esses dados da era *data-informed* levam tempo para serem coletados, processados e analisados. São exemplos disso os censos nacionais, normalmente feitos a cada dez anos, apenas, e publicados até dois anos após a coleta dos dados. Assim como estudos de áreas específicas, como o transporte de pessoas e/ou mercadorias, em que os levantamentos são normalmente feitos segundo um recorte temporal e amostral. Esses levantamentos têm, geralmente, baixos níveis de

[22] Citação original: "On one hand, Big Data is seen as a powerful tool to address various societal ills, offering the potential of new insights into areas as diverse as cancer research, terrorism, and climate change. On the other, Big Data is seen as a troubling manifestation of Big Brother, enabling invasions of privacy, decreased civil freedoms, and increased state and corporate control. As with all socio-technical phenomena, the currents of hope and fear often obscure the more nuanced and subtle shifts that are underway".

[23] Citação original: "However, these data were (and continue to be) generated and published periodically and often several months after generation."

resolução espacial, referindo-se a grandes regiões, e pouco detalhamento, por aspectos como classe social e setores da economia.

Nos casos em que é possível uma geração mais frequente de dados, por meio de sensores e outros tipos de coleta mais instantânea, apenas alguns recortes são aproveitados pelas administrações municipais devido ao alto custo para a sua produção. Esse cenário é descrito por Kitchin (2015, p.3) da seguinte maneira:

> Em outras palavras, enquanto houve um leque de dados urbanos digitais disponíveis para os gestores urbanos e desenvolvedores de políticas urbanas dos anos 1980 até os anos 2000, juntamente com softwares cada vez mais sofisticados, como o GIS, para fazê-los ter sentido, as fontes de dados eram também temporal, espacialmente e em termos de domínio, limitadas.[24]

Essas limitações, no entanto, estão acabando. Isso é mais evidente nos sistemas operacionais urbanos atuais, em que a estrutura e os dispositivos de sistemas como o trânsito (carros, estações, etc) e os serviços públicos (redes de água, luz, etc) tornaram-se grandes redes, abastecidas de sensores, localizadores, câmeras etc que, continuamente, produzem e enviam informações a instituições públicas e privadas.

Junto com essa realidade mais perceptível no dia a dia das cidades, há uma série de outros dados se somando a esse big data inerentemente urbano, oriunda de operadoras de telecomunicação (dados de localização e uso de aplicativos, por exemplo), redes sociais (fotos, dados pessoais, opiniões etc), operadores de transporte (fluxos de tráfego, rotas, etc), instituições financeiras e redes de varejo (compras e outras transações financeiras), companhias de segurança privadas (sensores de presença, imagens de videomonitoramento, etc), entre tantos outros dados. Como resultado, segundo Semanjski et al (2016, p.1), estima-se que cada pessoa produza pouco mais de 1GB de conteúdo digital todos os dias por meio das atividades descritas acima.

Embora a maior parte desses dados permaneça desintegrada e desconectada devido à variedade de padrões e formatos que caracteriza o big data, é cada vez maior o esforço (mais da parte do setor privado do que das instituições públicas) de concentrar, interpretar e retrabalhar esses dados de alguma forma, por meio das diferentes técnicas de big data *analytics* já mencionadas para isso.

---

[24] Citação original: “In other words, whilst there was a range of urban digital data available to urban managers and policy makers from the 1980s through to 2000s , along with increasingly sophisticated software such as GISs to make sense of them, sources of data were temporally, spatially and domain (scope) limited.”

Como exemplos desse esforço de se trabalhar os dados urbanos, Kitchin (2015, p.5-7) cita o Centro de Operações do Rio (COR), um centro inaugurado em 2010 na cidade do Rio de Janeiro com o know-how da IBM, para receber, em tempo real, dados de 30 agências e órgãos, além de informações oficiais e estatísticas da cidade (Figura 7), e o *dashboard* de Dublin, na Irlanda, que funciona como um agregador de painéis e aplicativos que fazem (ou tentam fazer) a leitura de dados da cidade em tempo real e foram desenhados a partir de ideias e necessidades locais (Figura 8).

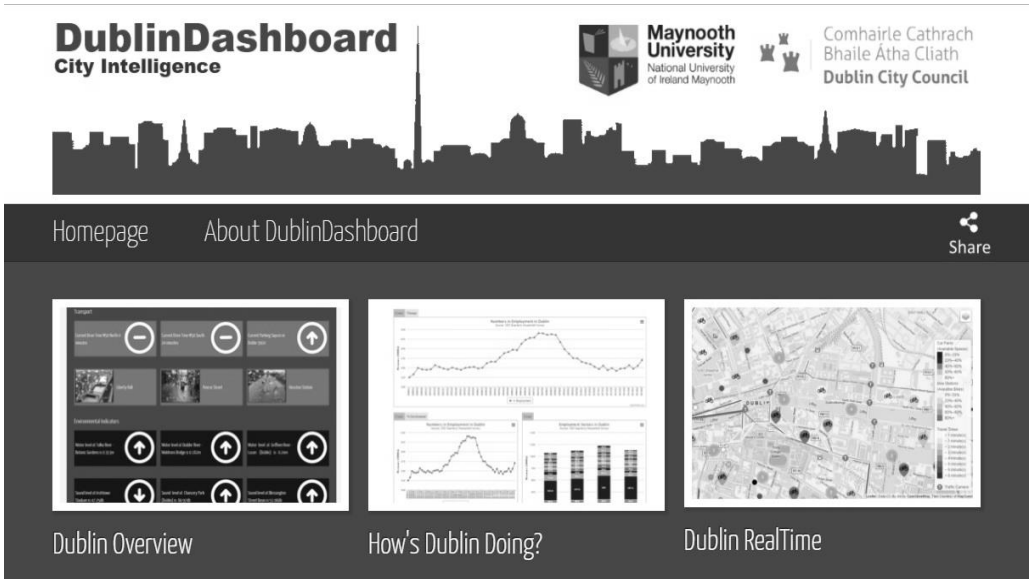
Há também os *City Operating Systems* ou *City OS* (sistemas operacionais de cidades, numa tradução livre), como o *CityNext* da Microsoft, o *Smarter City* da IBM, o *City Operating System* da Urbiotica, e o *Urban Operating System* da PlanIT, entre tantos outros sistemas oferecidos por companhias de tecnologia privadas sob alguma terminologia própria e com o intuito de agregar e ajudar na leitura do big data urbano.

Entre os serviços oferecidos por esses *City OS* estão soluções de comunicação entre cidadãos e administração pública, via, por exemplo, aplicativos dotados de dispositivos de localização e que facilitam e aceleram o relato e a solução de problemas, conforme a explicação dada pela Microsoft em sua página na internet e simplificada na Figura 9.

Figura 7 - Centro de Operações do Rio (COR), inaugurado em 2010 com o know-how da IBM

Fonte: página do COR (http://cor.rio/)

Figura 8 – *Dashboard* ou painel de controle de Dublin, Irlanda



Fonte: reprodução do site (http://www.dublindashboard.ie/)

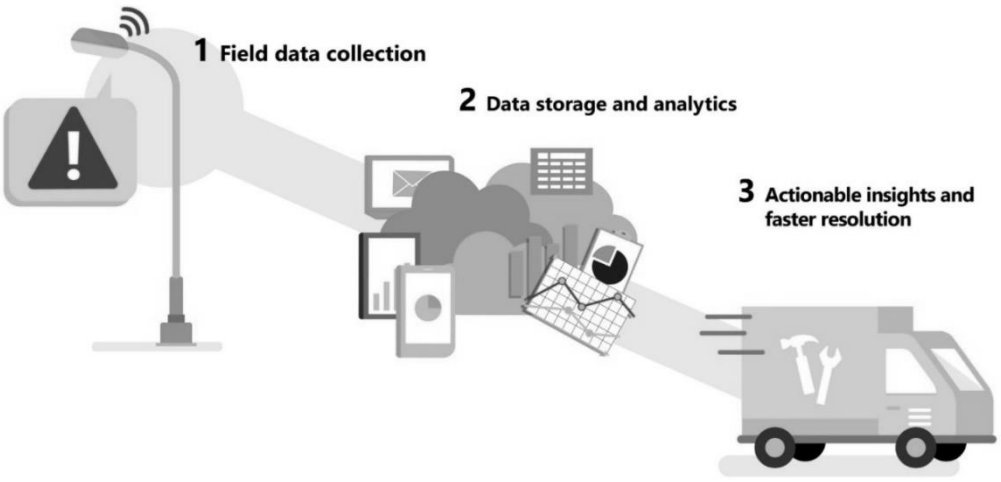
Fornecer à infraestrutura dos serviços públicos municipais sensores e outros dispositivos que possam auxiliar na otimização desses serviços também faz parte dos *City OS*, conforme mostra a Figura 10, também extraída do site da Microsoft.

Figura 9 - Esquema da Microsoft para explicar o uso de *City Operating Systems* para otimização de serviços públicos

Fonte: reprodução do site da Microsoft (https://bit.ly/2HSwLhj).

Esses exemplos são evidências de um urbanismo já impactado pelo big data – de uma espécie de “informática urbana”, um termo de Marcus Foth citado por Kitchin (2015, p.5) para explicar uma abordagem que usa a interação entre informações, humanos e computadores “para examinar e comunicar processos urbanos”.

Figura 10 – Esquema da Microsoft para explicar a necessidade de dotar de infraestrutura os serviços públicos para o uso de *City Operating Systems*



Fonte: reprodução do site da Microsoft (https://bit.ly/2KDdT3I)

De forma geral, Kitchin (2015, p.15) também sugere que esse urbanismo movido a dados andamento poderia ser a expressão máxima – e verdadeira – de uma cidade inteligente. De maneira similar, Luque-Ayala e Marvin (2015, p.2105) falam do *smart urbanism* (SU), ou urbanismo inteligente, como algo enraizado em “visões sedutoras e normativas” de um futuro em que a tecnologia digital é a grande promovedora das mudanças.

Mas, enquanto a corrente das *smart cities* vê esse movimento de uma forma quase utilitária, com a ideia de que o urbanismo movido a dados seria uma espécie de urbanismo baseado em evidências, imparcial, Kitchin (2015), Boyd e Crawford (2012), Janssen e Kuk (2016), e outros autores, preferem uma visão mais crítica.

Para eles, os interesses políticos, as falhas de padrão e acesso aos dados, a própria interferência humana, intencional ou não, na programação dessa cidade via, por exemplo, algoritmos, entre outros fatores, desmontam a primeira ideia, ao mesmo tempo em que não impedem a promoção do urbanismo movido a dados como um ideal construído quase que, basicamente, “em cima de imaginários de um futuro urbano” (LUQUE-AYALA E MARVIN, 2015, p.2106).

"Consequentemente, embora o urbanismo movido a dados ofereça uma série de soluções para os problemas urbanos, o faz dentro de limitações e a serviço de interesses particulares,"[25] observa Kitchin (2015, p.1).

3.3.2 O Big Data e a Gestão Urbana

De forma geral, segundo Batty (2013, p.276), o big data traz consigo uma nova perspectiva para o planejamento urbano, que é "pensar cidades como algo planejável em algum sentido em minutos, horas e dias, ao invés de anos, décadas ou gerações"[26]. Esse curto prazismo que parece aproximar cada vez mais o planejamento da gestão urbana, porém, não parece ser algo factível de forma abrangente – não ainda, pelo menos.

Tanto Batty (2013, p.277) quanto Arribas-Bel (2014, p.14) defendem que a maior periodicidade e detalhamento do big data não devem ser vistos como características capazes de fazê-lo substituir as fontes de dados já estabelecidas. "Pelo contrário", reforça Arribas-Bel (2014, p.14), "deveriam ser consideradas como um complemento, uma alternativa que pode preencher necessidades particulares ou pode ser incorporada por grupos mais tradicionais de dados de modo a capturar o processo de interesse"[27].

Uma das razões para isso, segundo Batty (2017, p.332), é que uma boa parte do big data ainda não é exatamente útil, porque é apenas resíduo de sistemas de controle que ainda estão sendo implantados nas cidades para finalidades diferentes daquelas aparentemente necessárias para entender, prever e planejar o futuro das cidades.

Dados relacionados ao trânsito são um exemplo disso. São aparentemente úteis, mas permanecem limitados pelo fato de que surgem da automação de uma parte de um sistema ou ainda de partes que não conversam entre si, não sendo capazes de gerar um retrato completo, abrangente, sobre o trânsito – muito menos de um conjunto de sistemas urbanos.

De forma geral, Boyd e Crawford (2012), Kitchin (2013, 2014a, 2014b, 2014 c, 2015, 2016) e o próprio Batty (2013) também colocam em dúvida a suposta abrangência e exatidão do big data como forma de guiar o desenvolvimento urbano. Entre as razões

[25] Citação original: "Consequently, whilst data-driven, networked urbanism provides a set of solutions for urban problems, it does so within limitations and in the service of particular interests."
[26] Citação original: "This is city planning in a new guise – that is, thinking of cities as being plannable in some sense over minutes, hours and days, rather than years, decades or generations."
[27] Citação original: "On the contrary, it should be considered as a complement, na alternative that may fill particular needs or that may be merged to more traditional datasets in order to capture the process of interest."

para isso, estaria a falta de padrões para esse fenômeno global que é a urbanização. Que tecnologia poderia ser ferramenta para resolver todo e qualquer problema de uma cidade no mundo?

Nesse mesmo contexto, Semanjski et al (2016, p.3) argumentam que sem um novo modelo de governança, a efetiva consideração de descobertas nascidas dos dados (ou *data-driven insights*) para um processo de tomada de decisão mais abrangente por parte dos gestores públicos, não restrito a apenas um ou outro sistema urbano como parece ser o caso atualmente, não é possível.

Eles defendem que, contrariamente às pesquisas no campo da inteligência artificial, onde os dados e a inteligência permitem que máquinas imitem funções cognitivas humanas, como a resolução de problemas, as cidades inteligentes são predominantemente centradas nas pessoas. Assim, embora o conceito de cidade inteligente se baseie fortemente em algoritmos para extrair conhecimento dos dados, eles estão, na verdade, colhendo dados para capacitar os cidadãos e as autoridades na tomada de decisões mais informadas.

A implementação de dados realmente relevantes nestes processos de decisão, no entanto, dizem Semanjski et al (2016, p.3), continua a ser “uma ideia bastante abstrata” e por vários motivos, incluindo o fato de que os exemplos práticos ainda estão fortemente orientados para a área de serviços públicos urbanos. Para que a tomada de decisão de gestores públicos fosse realmente *data-driven*, argumentam os autores, seria preciso um novo modelo de governança, o qual eles chamam de Política 2.0.

Basicamente, o conceito de Política 2.0 de Semanjski et al (2016, p.4) é o de uma inovação promovida pelo planejamento e pela tomada de decisões a partir dos dados que envolvam ativamente os cidadãos na geração de conteúdo colaborativo, com a finalidade de assegurar uma crescente qualidade de vida e a co-criação de comunidades mais sustentáveis. Tal conceito se diferencia da dita política atual, ou Política 1.0, em pelos menos oito aspectos, como evidenciado pelos autores no Quadro 2.

Quadro 2 - Política 1.0 versus Política 2.0

	Política 1.0	**Política 2.0**
Interação	Fechada	Colaborativa
Participação	Individual	Em grupos
Comunicação	Em um sentido apenas	Nos dois sentidos (duas mãos, numa analogia à linguagem de trânsito)

Envolvimento	Passivo	Ativo
Conteúdo	Pronto e disponível	Gerado pelo usuário (cidadão)
Motivos para mudanças	Aversão a riscos e gestão de reputação	Inovação e criação de valor agregado
Comunicação externa	Dominada pelas relações públicas dos agentes envolvidos	Motivada pelo engajamento
Sustentabilidade	Concebida como uma responsabilidade	Vista como estratégia central

Legenda: Semanjski et al (2016), traduzido pela autora.

Segundo Semanjski et al (2016, p.5), o conceito da Política 2.0 é aplicável em todos os níveis de tomada de decisão e planejamento. Para exemplificar essa aplicabilidade do conceito eles observaram o plano de mobilidade sustentável em Leuven, capital da província de Flemish Brabant, na Bélgica.

O plano faz parte de uma campanha de mobilidade sustentável conduzida pelo projeto Nisto (*New Integrated Smart Transport Options*), que tem como objetivo a elaboração de um "kit de planejamento" para a área. A campanha durou de janeiro a junho de 2015 e envolveu em série de agentes, a partir de um aplicativo de celular chamado *Routecoah*, desenvolvido pela Universidade de Ghent, que permitia que os cidadãos, voluntariamente, fornecessem seus dados de mobilidades (traços de sistemas de navegação por satélite, ou GNSS na sigla em inglês, diários de viagem online, respostas a questionários, entre outros). O mesmo aplicativo também recebia informações multimodais personabilizadas e estatísticas individuais e gerais sobre mobilidade e permitia interações em redes sociais e fóruns de discussão. No geral, mais de 8,3 mil pessoas participaram da iniciativa (ou 8,4% da população de Leuven), passando informações a respeito de mais de 30 mil viagens.

Um dos objetivos do aplicativo era subsidiar decisões dos usuários que pudessem resultar em mudança de comportamento. Para isso, os pesquisadores tiveram como base os resultados de um projeto europeu chamado *Segment*, que aplicou a teoria do comportamento planejado para área de mobilidade sustentável.

Basicamente, explicam Semanjski et al (2016, p.5), essa teoria propõe que um comportamento é causado por três determinantes conceitualmente independentes: até que ponto uma pessoa acredita que o comportamento em questão está sob seu controle; a atitude da pessoa em relação ao comportamento; e a pressão social percebida para que ela realize ou não o comportamento em questão.

Considerando isso, o projeto Segment define oito perfis de usuários a partir de um questionário de 18 perguntas. Os cidadãos/usuários que participaram do projeto em Leuven responderam o questionário como parte do processo de registro no aplicativo Routecoah. A partir daí, todas as opções de rota possíveis eram avaliadas com base nos níveis de conforto e preferências de cada um dos perfis.

Como resultado, o usuário era apresentado às cinco melhores opções de deslocamento para ele e também para a sustentabilidade da mobilidade na cidade. Assim, ele se sentia “desafiado” e ao mesmo tempo “incentivado” a escolher a melhor opção de todas, para ele e para a cidade.

Ao escolher uma rota, cada usuário acabava também por gerar um feedback automático do processo. Todas essas informações eram comparadas com aquelas dadas pelos usuários no momento de registro no aplicativo e também num site criado para esse propósito. As escolhas efetivas, confirmadas via big data, eram comparadas com as respostas dadas nos registros. Na Figura 11, é possível entender como os dados do projeto em Leuven eram coletados e processados.

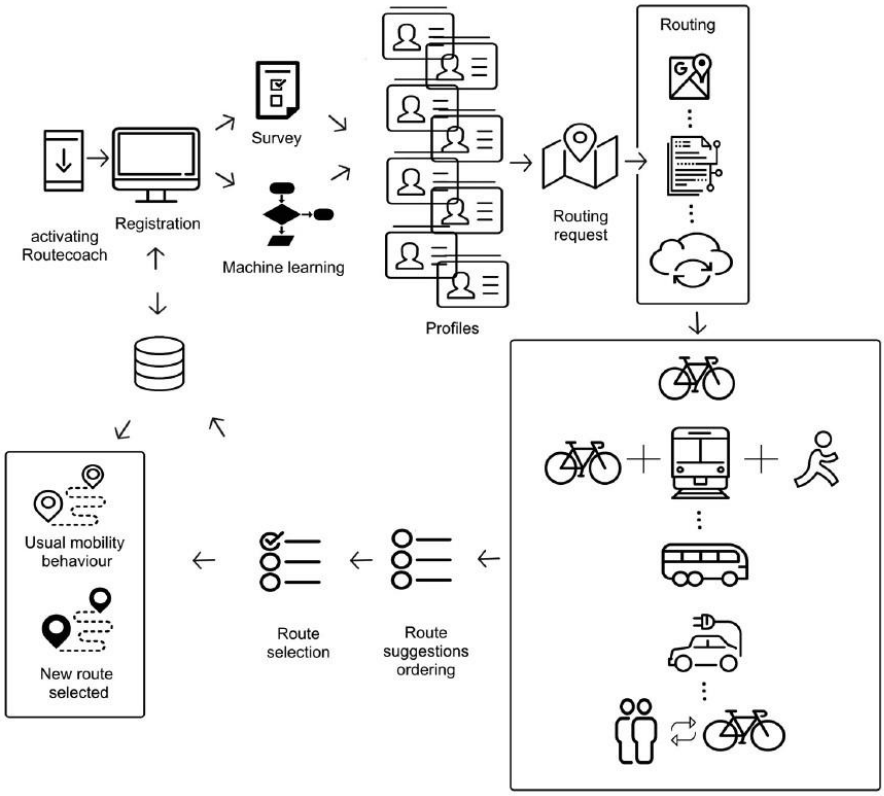
Os dados coletados foram integrados à plataforma de Política 2.0 e, a partir disso, os insights oriundos do big data sobre o comportamento relacionado a mobilidade foram vários. Foi possível, por exemplo, relacionar diretamente informações sobre distribuição temporal e espacial dos usuários, frequência de atividades ligadas à mobilidade e mudanças comportamentais observadas, a indicadores como emissão de CO2 e custo por viagem.

Os agentes envolvidos puderam observar que tipo de perfil de usuário, por exemplo, mais se beneficiou economicamente de todo o processo e qual resistiu mais à mudança de comportamento e por quais possíveis razões.

Semanjski et al (2016, p.14) lembram que o planejamento tradicional de mobilidade geralmente reúne dados a partir de levantamentos e entrevistas. Esses dados são, então, comparados à infraestrutura de transporte existente. Entretanto, estudos anteriores já demonstraram que essa maneira de pesquisar o comportamento na moblidade difere sistematicamente da realidade. Além disso, tais estudos são demorados – com ciclos de 5 a 20 anos – e dispendiosos. “Quando os dados coletados são [finalmente] aplicáveis para apoiar o planejamento e o processo de tomada de decisão”, ressaltam Semanjski et al (2016, p.14), a representativade deles frente à realidade é frequentemente questionável.

Tendo isso em vista, para os autores, os benefícios da integração do big data no processo de tomada de decisão e planejamento, mesmo com todos os desafios, são diversos. Entre eles, Semanjski et al (2016, p.14) citam a melhoria da qualidade temporal dos dados – com as técnicas de coleta, análise e processamento do big data, os dados tendem a se manter atualizados por mais tempo. Com isso, reduz-se a duração dos ciclos de planejamento de uma cidade e os processos de tomada de decisão tornam-se mais ágeis e referendados, tanto do ponto de vista dos cidadãos quanto dos gestores urbanos.

Figura 11 - Esquema de como os dados do projeto em Leuven eram coletados e processados



Fonte: Extraído de Semanjski et al (2016).

Com o conteúdo gerado em tempo-real, os responsáveis pela tomada de decisão também podem ser confrontados continuamente pelos feedbacks dos usuários. Esses feedbacks, afirmam Semanjski et al (2016, p.14), “têm impacto valioso no processo de tomada de decisão e planejamento, pois aceleram o ciclo de aprendizado e permitem a

tomada de decisões ágeis, bem como a revisão e adaptação de planos táticos e estratégicos."[28]

Em consonância com isso, eles lembram que, embora a maioria das experiências estudadas hoje seja de iniciativas dedicadas à melhoria de serviços, criadas de baixo para cima, é necessário que os gestores e planejadores também se dediquem à integração do big data aos processos de planejamento e gestão urbana, para que haja "complementariedade" entre as iniciativas e até uma facilitação de integração entre elas.

Entretanto, pontuam os autores, a integração do big data ao processo de planejamento e gestão deve ser feita de maneira gradual e consciente das limitações existentes a cada passo. Frente à pergunta feita anteriormente – que tecnologia poderia ser ferramenta para resolver todo e qualquer problema de uma cidade no mundo? –, é esperado, por exemplo, que "o escopo e a profundidade do envolvimento do usuário variem, geralmente, de acordo com o capital social e humano de uma cidade"[29].

Outra preocupação em relação ao big data como ferramenta de gestão urbana é colocada por Goodspeed (2017, p.9). Para ele, as TICs, diferentemente das perspectivas mais tradicionais, que normalmente afirmam que essas tecnologias conectam as comunidades aos seus espaços físicos, estão, na verdade, afrouxando os laços entre comunidades e lugares.

Segundo o autor, as TICs permitem aos moradores das cidades, ainda que com diferentes motivações e tempos de dedicação, "participar de comunidades de múltiplos lugares ao mesmo tempo".

Ele dá vários exemplos de pesquisas que já usaram dados de celular para compreender as reais fronteiras de bairros ou ainda propor novas métricas para as solicitações de serviços por parte dos cidadãos, mas lembra que muitos desses estudos carregam consigo uma aura de positivismo. Segundo ele, mesmo com todo um volume de dados oriundos do big data, há uma série de perguntas sobre a vida social urbana que "só podem ser respondidas investigando os mundos subjetivos dos moradores por meio de métodos convencionais, tais como surveys, entrevistas e observações."[30]

---

[28] Citação original: "Such timely feedbacks have valuable impact of the decision making and planning process as they speed up the learning cycle and enable agile decision making as well as revision and adaption of tactical and strategic plans."

[29] Citação original: "Furthermore, it is to expect that the scope and depth of user engagement will vary, typically in accordance with a city's social and human capital."

[30] Citação original: "Even with perfect knowledge of the behaviors of all urban residents, surely, the readers of this jornal would have a host of unanswered questions about urban social life that can only be answered by probing the subjective worlds of residents through conventional methods such as surveys, interviews, and observations."

Mesmo os dados das redes sociais que prometem revelar detalhes sobre "mundos sociais" antes obscuros fazem isso com limitações, segundo Goodspeed (2017, p.10): "a pobreza de conteúdo de uma medida discreta, um foco em declarações e não em ações, e uma capacidade limitada de explorar experiências subjetivas."[31]

Goodspeed (2017, p.10) lembra que um dos primeiros pesquisadores a analisar se a tecnologia estava sabotando a ligação entre comunidades e seus lugares foi Melvin Webber, que, segundo ele, investigou se mudanças em sistemas como transporte e comunicação não alterariam também o relacionamento da população local com o lugar em questão, influenciada por mudanças como elevação de renda e de educação.

De acordo com Goodpseed (2017, p.10), Webber previu que, ao longo do tempo, residentes urbanos poderiam mudar o foco do seu tempo e atenção de comunidades vinculadas a determinado espaço físico para outras, mais dispersas geograficamente.

Goodspeed (2017, p.11) pondera, no entanto, que a análise de Webber carece de outros aspectos que hoje podem ser vistos de forma mais clara. Ele pontua que todas as comunidades, atualmente, são em certa medida espaciais e mediadas pelas TICs e que essa visão permite apontar uma tendência que está impactando as cidades mundo afora: o aumento da participação voluntária em comunidades que consistem em lugares múltiplos.

Para exemplificar esse ponto, Goodspeed (2017, p.11) cita um levantamento que ele conduziu sobre 154 doadores para 10 projetos de crowdfunding, entre eles jardins comunitários e eventos de arte. Destes, apenas um quarto vivia no mesmo bairro dos projetos para os quais realizou a doação. Os demais doadores eram da mesma cidade ou região, incluindo ex-residentes desses bairros ou familiares e amigos de residentes dos bairros onde os projetos foram propostos.

Goodspeed (2017, p.12) lembra que milhões de americanos fazem parte hoje de grupos comunitários virtuais. São grupos que começaram, de forma geral, ainda nos anos 1990, por meio de listas de e-mail e fóruns e que, mais tarde, migraram para outros arranjos, em sites organizacionais e redes sociais.

No geral, no entanto, são poucos os que efetivamente apoiam as iniciativas locais, ressalta o autor. Por outro lado, lembra Goodspeed (2017, p.12), outras pesquisas já apontaram que grupos e projetos que conseguem focar em locais específicos e, ao

[31] Citação original: "Even the much-ballyhooed social media data, which hold the promise of revealing details about previously obscure social worlds, carries with it limitations: the content poverty of an unobtrusive measure, a focus on statements and not actions, and a limited ability to explore subjective experiences."

mesmo tempo, ampliar a extensão de sua atuação via redes sociais parecem ter mais sucesso em catalisar participações efetivas do que aqueles que grupos virtuais exclusivamente locais. Isso depende, contudo, da existência de outras comunidades com interesses em comum.

Para Janssen e Kuk (2016) e Brannon (2017), é no uso que já se faz dos algoritmos nas cidades que os riscos e preocupações relatados acima parecem atuar de maneira mais nebulosa. O que os três autores colocam de forma bastante direta é que se no passado os algoritmos foram vistos como algo de domínio do mundo da programação, hoje eles se tornaram centrais para a maneira como a sociedade e a economia têm sido conduzidas. “A ideia do algoritmo se refere a alguma inteligência que manipula dados e fornece um resultado”[32], lembram Janssen e Kuk (2016, p.371), mas esse funcionamento é bastante complexo, exige conhecimento profundo de matemática e ciência da computação. Conforme ressalta Brannon (2017, p. 20), os sociólogos urbanos “precisam questionar e desconstruir os protocolos ocultos e ideologias que definem sistemas de classificação algorítmicos.”[33]

Janssen e Kuk (2016, p.372) explicam que, entre tantos usos, os algoritmos têm sido aplicados hoje no meio urbano para:

- Identificar pessoas em imagens;
- Detectar atos violentos em um sistema de vídeo de vigilância;
- Detectar anomalias na arrecadação de impostos com o objetivo de identificar fraudes;
- Controlar e regular o fluxo de trânsito, sugerindo velocidade e faixas adequadas;
- Subsidiar uma série de tomadas de decisão, de assuntos tão distintos quanto análise de taxas de crimes e reincidência no sistema penal à concessão de carteiras de habilitação.

Uma sociedade ditada por algoritmos corre o risco de ser uma sociedade regida por uma governança tecnocrática nebulosa. Tal sociedade, afirmam Janssen e Kuk (2016, p.373), na qual tudo pode ser resolvido tecnicamente, não politicamente, e de uma forma neutra, já que não é o ser humano mas um algoritmo que está dando a solução, acaba por criar também uma nova forma de determinismo tecnológico.

Brannon (2017, p. 21), por meio da avaliação de dois projetos *data-driven* em uma mesma cidade (Kansas City, Missouri, nos Estados Unidos), demonstra, por exemplo,

[32] Citação original: “The idea of algorithm refers to some intelligence that manipulates data resulting in an outcome.”

[33] Citação original: “As urban sociologists seek to capitalize on the vast quantity of data generated by automated devices and networked computation, they must first interrogate and deconstruct the hidden protocols and ideologies that define algorithmic classification systems.”

como os protocolos de coleta, classificação e processamento de dados podem contribuir para ampliar diferenças de raça e classe existentes – algo que, de acordo com grande parte das promessas ligadas à cidade e ao urbanismo inteligentes, não deveria (não mais, pelo menos) acontecer. Os dois projetos são custeados com recursos federais.

O primeiro projeto do qual fala Brannon (2017, p. 21) é o *Kansas City No Violence Alliance* (KCNova, ou Aliança para a Não Violência de Kansas City, em tradução livre), no qual um software de análise de redes sociais é usado para identificar e seguir indivíduos com maior probabilidade de se envolver em futuros crimes violentos. O projeto foi motivado pelo crescimento da taxa de homicídios, especialmente concentrada em uma comunidade no Leste da cidade.

A lista desses indivíduos é feita a partir de dados como contatos na web, sensores de sinaleiros e histórico criminal, entre outros. Assim, o KCNova acaba por mapear esses indivíduos em uma rede de relações sociais diversas. O programa usa a chamada "centralidade de interação" para estimar a influência de um indivíduo sobre outros. Uma vez identificados como mais influentes, esses indivíduos são abordados por serviços sociais.

O resultado do projeto, segundo a autora, tem sido de perseguição de alguns desses indivíduos pertencentes a grupos socialmente conectados, incluindo prisões por questões menores, como porte de armas e posse de drogas.

"A ideologia da 'culpa por associação' é manifestada por meio de técnicas de análise preditivas que acabam por entrincheirar indivíduos no sistema de justiça criminal"[34], ressalta Brannon (2017, p. 21). Toda essa operação do KCNova passa a mensagem, segundo a autora, de que as autoridades estão agindo de forma rápida e rígida, mas sem nenhuma comprovação de que esteja, realmente, impedindo qualquer tipo de crime.

O segundo projeto *data-driven* descrito por Brannon (2017, p. 21) é o KC Living Lab, que faz parte de um outro projeto, de cidade mais conectada do mundo, operado em parceria com a Sprint e a Cisco Systems. Esse projeto oferece uma coleção de dados sobre consumidores da parte central da cidade obtidos por meio de uma rede de multisensores, incluindo vigilância por vídeo, wi-fi, rastreamento de trânsito, quiosques de informação, e dados de dispositivos diversos desses usuários.

[34] Citação original: "The ideology of "guilt by association" is made manifest through predictive analytics that entrench individuals in the criminal justice system."

Os dados produzidos pelo sistema, segundo Brannon (2017, p. 21), são oferecidos a empreendedores como um laboratório instantâneo, que promete a eles a possibilidade de ultrapassar dificuldades e obstáculos típicos da fase inicial de um negócio e estrear num mercado garantido. Como contrapartida a essa paisagem vigiada, os cidadãos teriam como benefício a criação de oportunidades econômicas, nascidas de parcerias público-privadas capazes também de resolver supostos problemas do futuro de Kansas City.

Com foco na região central da cidade, o KC Living Lab é característico das estratégias empresariais empregadas por cidades para facilitar a circulação de capital e atrair investidores comerciais, explica Brannon (2017, p.21). Assim como no caso do primeiro projeto, no entanto, a autora aponta que a temática do consumidor do centro da cidade é fragmentada em uma coleção de dados de identidade "comodificados" que "correspondem a comportamentos quantificados" e que podem ser "algoritmicamente classificados" e ligados a outros propósitos que não aqueles idealizados originalmente.

Em outras palavras, "em vez de um cidadão democrático autônomo, único e criativo, uma série de indicadores quantificáveis torna o sujeito urbano singular, rastreável e previsível, reforçando, assim, comportamentos futuros, impondo 'ações corretivas' alinhadas a uma normativa, um protocolo embutido do que constitui o uso apropriado e produtivo do espaço"[35], afirma Brannon (2017, p. 22).

Em nenhum dos dois projetos, de acordo com a autora, há clareza sobre como as informações são coletadas e agrupadas. Ou seja, não há qualquer possibilidade de resposta ativa ou participação dos indivíduos ou da população de Kansas City nas duas iniciativas. Embora a coleta de dados seja limitada, por exemplo, por uma questão geográfica, outras informações continuam a seguir os indivíduos além dos limites aparentes de cada projeto. "Estar em um lugar desencadeia um rastreamento de dados que permanece ativo após a saída desse indivíduo do espaço, para casa ou o trabalho", exemplifica Brannon (2017, p. 22). "O eu algorítmico é um fator determinante do eu social, particularmente quando opera por meio de corpos encarceradores"[36], avalia a autora.

Para reduzir esses efeitos indesejados em relação à programação cidade, seria preciso dar mais transparência e acesso às informações sobre como esses algoritmos

[35] Citação original: "Instead of an autonomous, unique and creative democratic citizen, a series of quantifiable markers renders the urban subject singular, trackable, and predictable, thereby enforcing future behaviors, imposing "corrective action" that aligns with a normative, built-in protocol of what constitutes appropriate and productive uses of space."

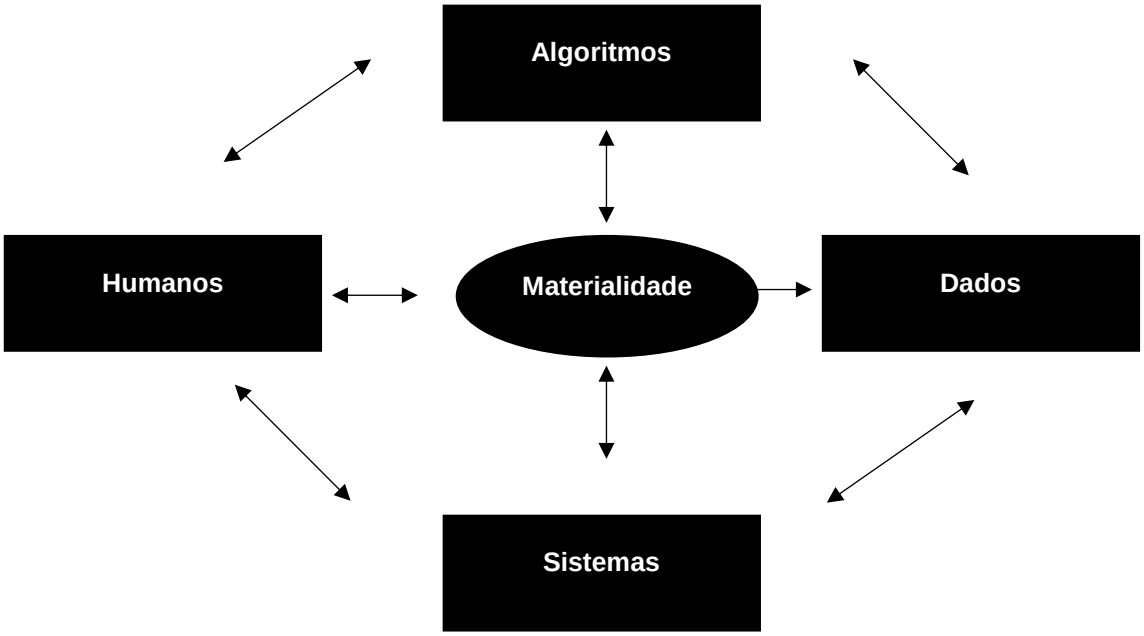
[36] Citação original: "Being in one place triggers data tracking that remains active when leaving that space and going to one's home, or job. The algorithmic self is a determining factor of the social self, particularly when operating through carceral bodies."

são desenhados, operados e que resultados geram. Mas se a complexidade dos algoritmos está cada vez maior, o desafio nesse campo é enorme.

"Embora um grande esforço venha sendo feito para melhorar a compreensibilidade dos algoritmos, a grande maioria das pessoas pode apenas participar passivamente deles"[37], lembram Janssen e Kuk (2016, p. 373).

Os algoritmos são inerentemente relacionais, nascem do comportamento humano e operam com o conhecimento das pessoas a quem eles servem, dizem Janssen e Kuk (2016, p. 374). A Figura 12 demonstra como esse relacionamento entre algoritmos, sistemas, dados e seres humanos é amarrado para formar uma "materialidade algorítmica'.

Figura 12 – Esquema da materialidade algorítmica, que representa o relacionamento entre algoritmos, sistemas, dados e seres



Fonte: Adaptado de "Algorithm Materiality", de Janssen e Kuk (2016, p. 375).

Essa materialidade é um conceito bastante debatido e cheio de interpretações nos campos da ciência e da tecnologia. Tem a ver com o peso que as coisas que formam um processo realmente têm nas práticas organizacionais.

No caso dos algoritmos, a materialidade tem a ver com as formas com que os humanos codificam e processam dados. A padronização digital tornou, de maneira geral,

[37] Citação original: "Although a great deal of work has been invested in improving the comprehensibility of algorithms, the vast majority of people can only passively engage with them."

os dados mais “quantificáveis e analisáveis”, afirmam Janssen e Kuk (2016, p. 374). Já a materialidade algorítmica fez os dados tornarem-se “móveis, desprendidos e associados a outros elementos”, que, por sua vez, são derivados de outros assuntos e/ou conectados com a vida de outras pessoas, explicam os autores.

Os próprios dados, que são a matéria-prima de entrada (*input*) dos algoritmos e podem ter uma grande influência, intencional ou não, no algoritmo em si, podem ser, por natureza, parciais e manipulados. Há também os humanos, designers e usuários desses algoritmos. E esses são apenas dois dos elementos da materialidade algorítmica e que fazem do resultado final (*output*) algo imprevisível. Janssen e Kuk (2016, p. 372) definem a materialidade algorítmica como uma complexa rede sociotécnica de pessoas, tecnologias, desenvolvedores de códigos e designers.

Trazendo a discussão para o campo da governabilidade e das cidades, os dois autores defendem que é necessária uma democratização dos algoritmos. Sem o engajamento dos usuários nas áreas do design, do desenvolvimento de softwares e da inteligência artificial ficará difícil, dizem eles, garantir condições de governança, fiscalização e transparência para as sociedades do futuro.

Isso envolveria, segundo Janssen e Kuk (2016, p. 376), novos processos na criação e manutenção dos algoritmos. Primeiro, seria preciso estabelecer novos arranjos de forma a incluir pessoas de todos os tipos na sua criação – ainda que reproduzir todas as possibilidades de uma sociedade em um microuniverso como o algoritmo seja difícil, é preciso tentar.

Segundo, seria necessário também criar uma nova forma de consumo desses algoritmos, que incluísse uma espécie de *customer service*, a fim de conseguir um feedback ativo dos usuários e evitar efeitos indesejados. “O código do algoritmo tipicamente reflete a lógica institucional e representa a visão de seus designers e tomadores de decisão”[38], lembram Janssen e Kuk (2016, p. 376).

Assim, seria preciso que esses designers e gestores públicos estivessem cientes de suas escolhas quando da criação dos algoritmos e também tivessem capacidade de identificar que mudanças no algoritmo e na realidade sobre a qual ele atua poderiam trazer efeitos indesejados – algum tipo de parcialidade na concessão de um benefício social segundo um critério racial, por exemplo, entre outras possibilidades desastrosas.

[38] Citação original: The algorithmic code typically reflects the institutional logics and represents the view of the designers and policy-makers.

Esse cenário, dizem Janssen e Kuk (2016, p. 376), faz dos algoritmos uma área desafiadora e que requer novas habilidades e competências dos gestores públicos.

Como se viu, embora a aplicabilidade do big data como ferramenta de gestão urbana seja possível de várias formas, ela ainda acontece de forma não abrangente, ou seja, restrita a um ou outro aspecto ou sistema urbano. A transformação desses projetos em algo maior, contudo, prometido sobretudo pelo imaginário fortemente trabalhado principalmente por instituições privadas de que o urbanismo movido a dados é um caminho sem volta, parece ser algo prestes a acontecer.

De toda a Fundamentação Teórica desenrolada ao longo deste Capítulo 3, cabe destacar alguns aspectos cruciais para a análise das experiências a que se propõe esse trabalho e que virá no Capítulo 4. Esses aspectos estão sintetizados no Quadro 3.

Quadro 3 - Síntese dos principais aspectos da Fundamentação Teórica para a pesquisa desta dissertação

Questões envolvidas	**Aspectos a destacar**
O que é tecnologia, qual sua relação com o homem e com a cidade	- A tecnologia é algo que nasce do homem e para o homem, não sendo algo externo, estranho ou avesso à existência humana; - Sendo assim, a construção social da tecnologia (SCOT, na sigla em inglês) é a lente de observação pela qual este trabalho analisará as experiências com big data em andamento nas cidades. Isso quer dizer que as tecnologias e a própria cidade são vistas neste trabalho como artefatos, construções sociais cujo "sucesso" depende de como grupos sociais relevantes as enxergam;
Como se comporta a cidade pós-Era da Informação, a cidade em relação às tecnologias, em especial às tecnologias de informação e comunicação	- A cidade informacional é um espaço de fluxos de capitais, pessoas e dados ampliado pelas TICs e pela computação ubíqua, no qual as relações de poder e as tentativas de controle se dão por uma lógica de normalização da realidade captada e processada por uma linguagem específica, a da programação de dados;
Quais os efeitos do big data e outras tecnologias recentes nesta nova cidade informacional?	- A imensidão de dados que é o big data e as técnicas que surgiram para dar conta de sua análise estão levando ao surgimento de uma ciência baseada em dados, onde a realidade, defendem alguns autores, poderá, um dia, ser decifrada quase sem a interferência humana. Outros autores apontam que sem uma reflexão profunda e teorias, que deem sentido a esses dados, o conhecimento produzido a partir do big data não levará a lugar algum;
E qual o efeito para o planejamento, a gestão, o pensar a cidade. Ou seja, o urbanismo como um todo?	- No caso do uso do big data no espaço urbano, esse cenário está levando também ao surgimento de uma espécie de urbanismo baseado em evidências e até *data-driven* (ou movido a dados). Com todas as possibilidades e desafios que isso representa.

Fonte: a autora.

4. O BIG DATA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO URBANA

4.1 COMPREENDENDO OS ESTUDOS SOBRE BIG DATA E CIDADES

Será apresentado no subcapítulo 4.1.1 o levantamento bibliométrico das pesquisas sobre big data e cidades (essencial para o cumprimento do objetivo específico (b) dessa dissertação). Logo depois, com base nesse levantamento e também no referencial teórico já exposto, virão, no subcapítulo 4.1.2, as estratégias de avaliação estabelecidas para o survey de experiências. Na sequência, no subcapítulo 4.1.3, serão detalhadas as entrevistas com os pesquisadores-chave, que também ajudarão na avaliação final do survey. Por fim, no subcapítulo 4.2. será apresentado o survey de experiências e seus resultados.

4.1.1. O Estado da Arte das Pesquisas sobre Big Data e Cidades

O objetivo específico (b) (investigar o estado da arte dos estudos sobre big data e cidades) dessa dissertação foi estabelecido como maneira de unir, da melhor forma possível, algumas das teorias e conceitos inerentes aos dois principais constructos dessa pesquisa (big data e gestão urbana) às discussões e estudos científicos mais recentes e que refletem como esses dois temas estão se desenvolvendo, na prática, nas cidades.

Para isso, foi realizado um levantamento bibliométrico de artigos científicos publicados entre 2012 e agosto de 2017 (recorte temporal já justificado no Capítulo 2), em periódicos pertencentes às três maiores bases internacionais (Web of Science, Science Direct e Scopus) e também à Sage (base mais nova e com publicações ligadas à área de tecnologia e big data), a partir da combinação das palavras-chave “big data”, “urban” e “cities”.

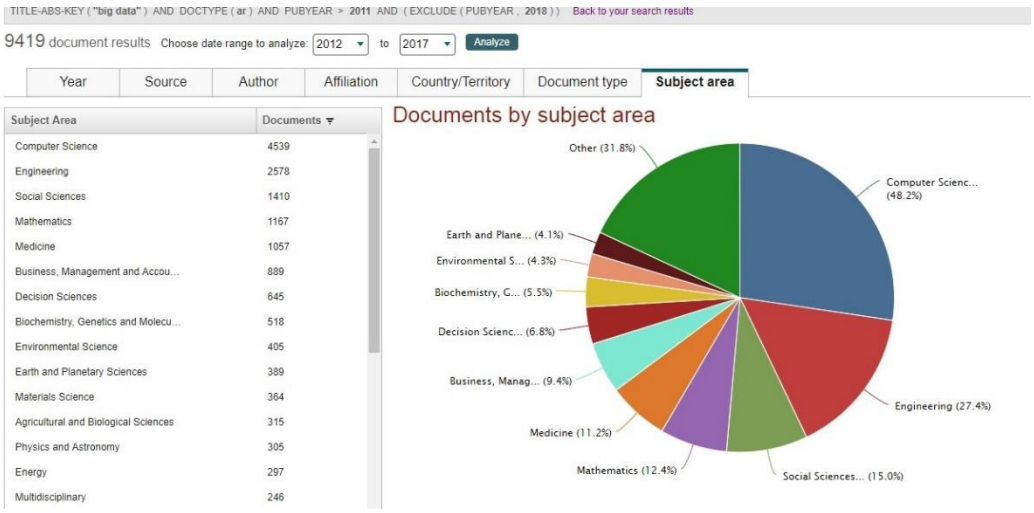
Como também já mencionado no Capítulo 2, esse levantamento seguiu as diretrizes do processo *Knowledge Development Process-Constructivist* (Proknow-C), proposto por Ensslin et al. (2010) e concebido no Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão (LabMCDA), vinculado ao Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina (ENSSLIN; ENSSLIN; PINTO,

2013, p.334). Mais precisamente, foram realizadas duas das cinco etapas previstas no ProKnow-C, visto que elas se mostraram suficientes para os objetivos desta dissertação.

A escolha das três palavras-chave se deu após testes feitos no dia 18 de agosto de 2017 na maior base de dados e documentos científicos de referência no mundo, a Scopus, a partir de um recorte temporal mais abrangente que o usado efetivamente no levantamento bibliométrico e escolhido com base nas leituras exploratórias feitas até a ocasião: de 2011 a 2018, considerando, portanto, também os artigos aceitos e com previsão de publicação no ano seguinte. As palavras foram procuradas dentro dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos da Scopus.

O primeiro teste foi feito com uma palavra-chave que é também o primeiro tema ou constructo desta pesquisa: “big data”. Nesse primeiro teste, verificou-se que a maioria dos artigos encontrados (mais de 9,4 mil) com a palavra-chave “big data” dizia respeito a aplicações puras da Ciência da Computação ou outras áreas que nada tinham a ver com o espaço urbano, muito menos com a gestão urbana. Mais de 75% dos artigos eram, de fato, das áreas de Ciência da Computação e Engenharias, conforme mostra a Figura 13.

Figura 13 - Teste com a palavra-chave “big data” na Scopus



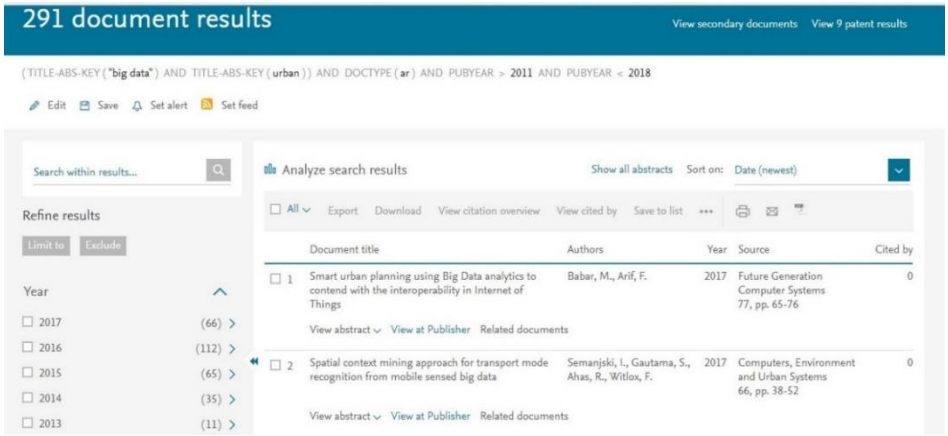
Reprodução da busca por “big data” na Scopus. Fonte: a autora.

Assim, a palavra “big data” foi combinada a outras palavras e termos relacionados ao segundo tema desta pesquisa: “urban management”, “urbanism”, “urban” e “cities”. Os testes com “urban management” e “urbanism” mostraram-se muito restritos, o primeiro com o resultado quase zerado e o segundo com menos de 20 artigos encontrados – número que o processo ProKnow-C, conforme mostra a Figura 2 desta dissertação,

considera suficiente para um bom levantamento bibliométrico que busque investigar o estado da arte de um tema (ENSSLIN, ENSSLIN e PINTO, 2013, p.334).

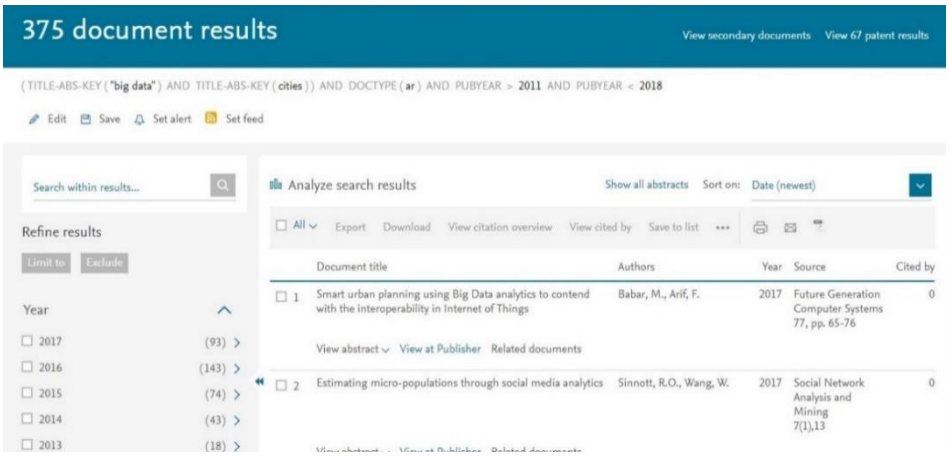
As combinações “big data”/“urban” e “big data”/“cities”, por sua vez, mostraram-se mais abrangentes, com 291 resultados (Figura 14) e 375 resultados (Figura 15) na Scopus, respectivamente.

Figura 14 - Combinação “big data”/“urban” na base Scopus



Fonte: print feito pela autora.

Figura 15 - Combinação de “big data”/“cities” na base Scopus

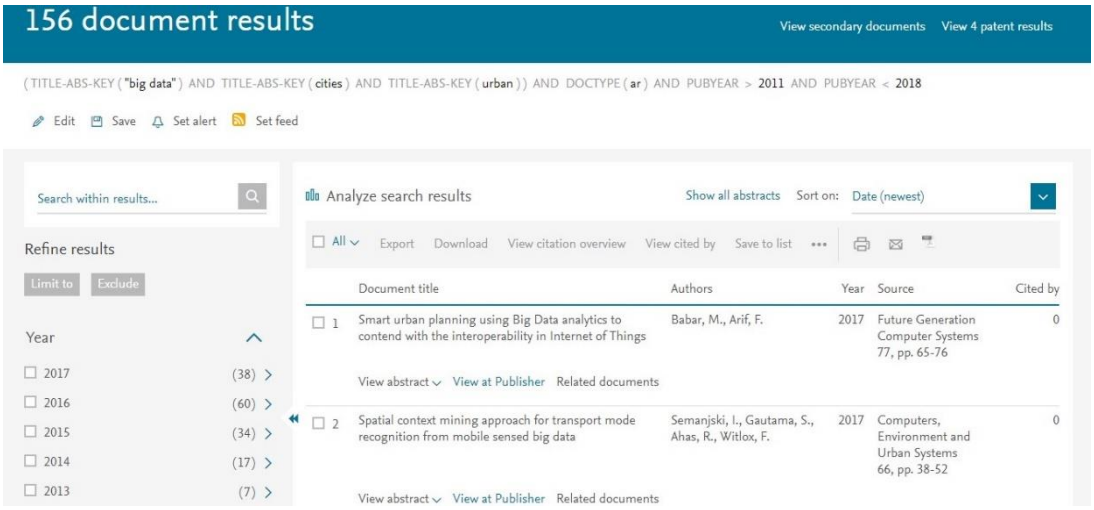


Fonte: print feito pela autora.

Contudo, após a análise dos títulos dos artigos, enquanto a combinação entre “big data” e “urban” mostrou-se alinhada aos objetivos desta dissertação, a busca “big data” e “cities” mostrou resultados muito genéricos. Combinou-se, então, “cities” (entendida como sinônimo “city”, nas bases de publicações) a “big data” e “urban”, de maneira a reforçar o caráter urbano da pesquisa de forma específica, não generalista. A expectativa era de que, assim, a busca resultasse na listagem de artigos que tratassem diretamente do uso

do big data na cidade e não no uso do big data em outros tipos de aplicação ainda que em ambiente urbano. E assim ocorreu.

Figura 16 - Busca por “cities”/”big data”/ “urban” na Scopus, de 2011 a 2018



Fonte: print feito pela autora.

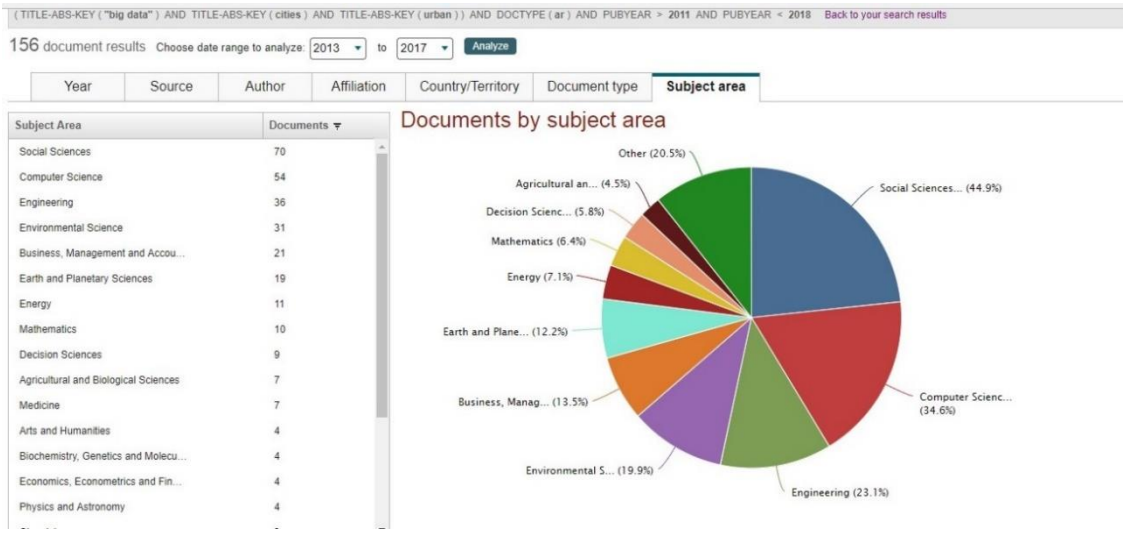
A busca com essas três palavras-chave na Scopus, num recorte abrangente de 2011 a 2018, resultaram em 156 artigos, conforme a Figura 16. Além disso, na distribuição dos artigos encontrados por área de conhecimento, 44,9% estavam dentro de Ciências Sociais, sendo mais um indicativo da adequação das palavras-chave para esta pesquisa, como mostra a Figura 17.

Com a confirmação de que as três palavras-chaves testadas e combinadas estavam alinhadas aos objetivos desta pesquisa e às diretrizes do processo ProKnow-C, elas foram utilizadas novamente na Scopus e nas outras três bases de publicações selecionadas (Web of Science, Science Direct e Sage), já considerando o recorte de 2012 a Agosto de 2017, por razões já justificadas no Capítulo 2.

Como nem todas as bases têm os mesmos critérios de pesquisa, o modo de introdução dessas palavras-chave nas plataformas variou da seguinte forma:

- Na Scopus e na Science Direct, as palavras-chave foram buscadas dentro dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos;
- Na Sage foi possível procurar os artigos que continham a combinação de palavras no resumo;
- Já na Web of Science, a busca foi feita relacionando as palavras-chave como tópicos dos artigos registrados na plataforma.

Figura 17 – Os 156 artigos encontrados na Scopus divididos pelas áreas de conhecimento



Fonte: print feito pela autora.

Essas buscas foram analisadas, em seguida, por meio do software de gerenciamento bibliográfico EndNote. Toda essa etapa foi feita em um mesmo dia: 19 de agosto de 2017, como forma de garantir também a simetria da investigação entre as bases científicas pesquisadas.

Assim, as buscas das três palavras-chave combinadas nas quatro bases selecionadas resultaram em um total de 317 artigos. Esses artigos foram filtrados posteriormente via EndNote para encontrar duplicatas, ou seja, artigos presentes em mais de uma base, ação que resultou em 201 artigos.

Nesse ponto, uma análise quanto a quantidade de artigos listados no período estudado mostrou, conforme a Figura 18, que 2016 foi o ano de pico de publicações com essas palavras-chave: 75 artigos.

Dos 201 artigos sem duplicatas, o Endnote encontrou, facilmente, os PDFs de 59 e os endereços eletrônicos de 29 deles. Os resumos do restante foram acessados diretamente nas páginas dos periódicos via Portal da Capes.

Os resumos desses 201 artigos foram, então, examinados segundo seu alinhamento com os dois grandes temas desta dissertação (big data e gestão urbana). Mais precisamente, se também tratavam desses dois grandes temas como parte de seus objetivos e análises centrais. Dessa análise, sobraram 75 artigos.

Figura 18 – Os 75 artigos selecionados segundo disponibilidade e distribuídos por ano

Fonte: a autora.

Esses 75 artigos foram, em seguida, classificados quanto à sua relevância para este trabalho. O ponto chave para essa classificação, feita, novamente, por meio da leitura dos resumos dos textos, foi recortar os artigos que, da mesma forma que esse trabalho, se propunham a refletir, objetivamente e explicitamente, sobre o impacto e as consequências de produtos/aplicações/estudos de casos e outros resultados práticos no espaço urbano.

Os 75 artigos encontrados foram, então, classificados usando a ferramenta de estrelas do EndNote da seguinte forma:

- Uma estrela – artigo centrado no produto/aplicação e que não se propõe, nem objetivamente nem explicitamente, a refletir sobre o impacto ou as consequências desse produto ou aplicação no espaço urbano sob o ponto de vista da construção social da tecnologia. Total de artigos com essa classificação: 6 dos 75.
- Duas estrelas – centrado no produto/aplicação/estudo de caso, relacionado à discussão sobre ciência, tecnologia e sociedade, mas sem desenvolver, diretamente, essa discussão. Total de artigos com essa classificação: 23 dos 75.
- Três estrelas – artigos sobre estudos de caso, levantamentos e/ou reflexões que têm a discussão sobre ciência, tecnologia e sociedade como pano de fundo e, por vezes, como um dos temas centrais, mas que a desenvolvem de forma superficial. Total de artigos com essa classificação: 16 dos 75.
- Quatro estrelas – artigos sobre estudos de casos e reflexões bastante ligados ao tema, que desenvolvem a discussão sobre ciência, tecnologia e sociedade a partir de um ou

vários aspectos, ou ainda reflexões aprofundadas sobre esse tema, mas a partir de um ponto de vista *smart cities*. Total de artigos com essa classificação: 19 dos 75.

- Cinco estrelas – artigos que têm, assim como esta dissertação, as discussões sobre ciência, tecnologia e sociedade como foco central e partem disso para estudos de caso/aplicações ou mesmo reflexões acerca da realidade, do planejamento e da gestão urbana. Total de artigos com essa classificação: 11 dos 75.

Como consequência dessa classificação dos 75 artigos alinhados aos temas desta dissertação, e com o objetivo de promover uma discussão que permita o cumprimento do objetivo central deste trabalho (organizar e analisar os conceitos sobre big data como ferramenta de gestão urbana, a partir de referências-chave e por meio da sistematização de exemplos práticos), mais um recorte foi feito e apenas os artigos classificados como três, quatro e cinco estrelas foram selecionados.

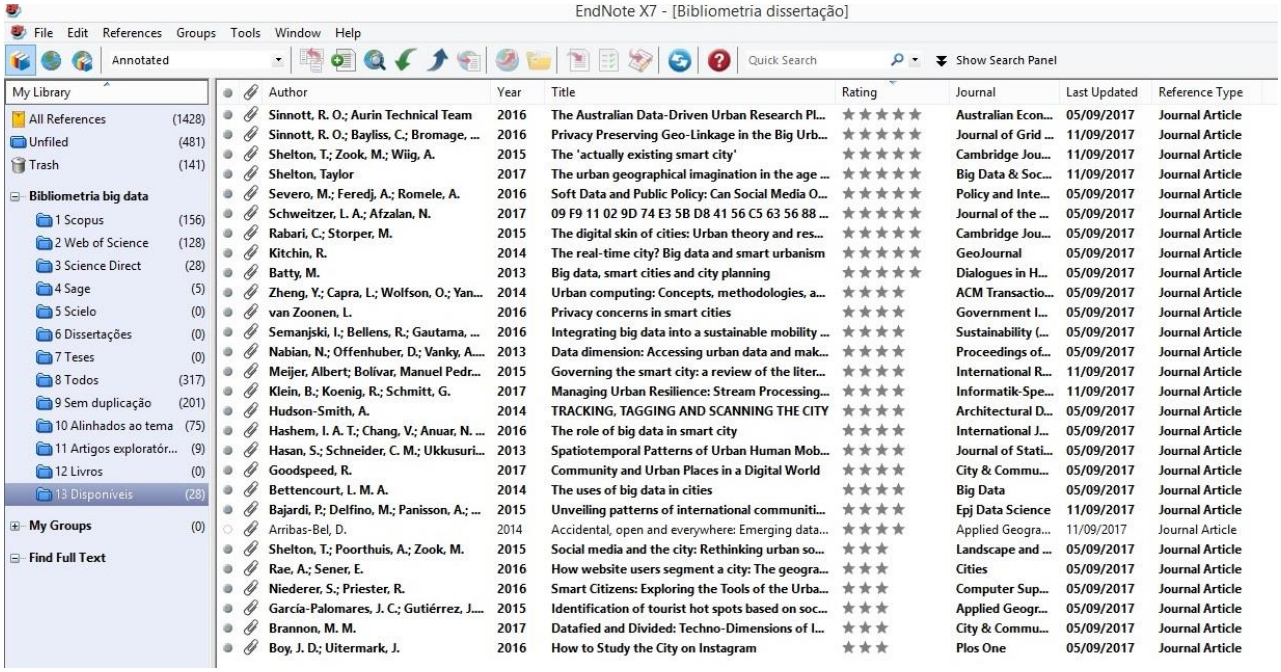
Entre os artigos com uma e duas estrelas descartados nesse recorte, a maioria tratava de aplicações puras e desenvolvimento de softwares e modelos direcionados a funções específicas da cidade, como arquitetura, design e paisagem, de modo não relacionado diretamente – não aos olhos da autora, pelo menos – à gestão urbana e aos impactos do uso do big data nesse sentido.

Dos 75 artigos alinhados com a temática desta dissertação, restaram 46 artigos, classificados como três, quatro e cinco estrelas, que foram, em seguida, investigados quanto à sua disponibilidade na íntegra.

Destes, 28 permitiram o acesso livre e gratuito aos textos integrais, seja por meio de políticas de dados abertos, via pesquisa por meio do Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ou mesmo por meio de buscas feitas nas páginas das publicações de origem e de seus autores.

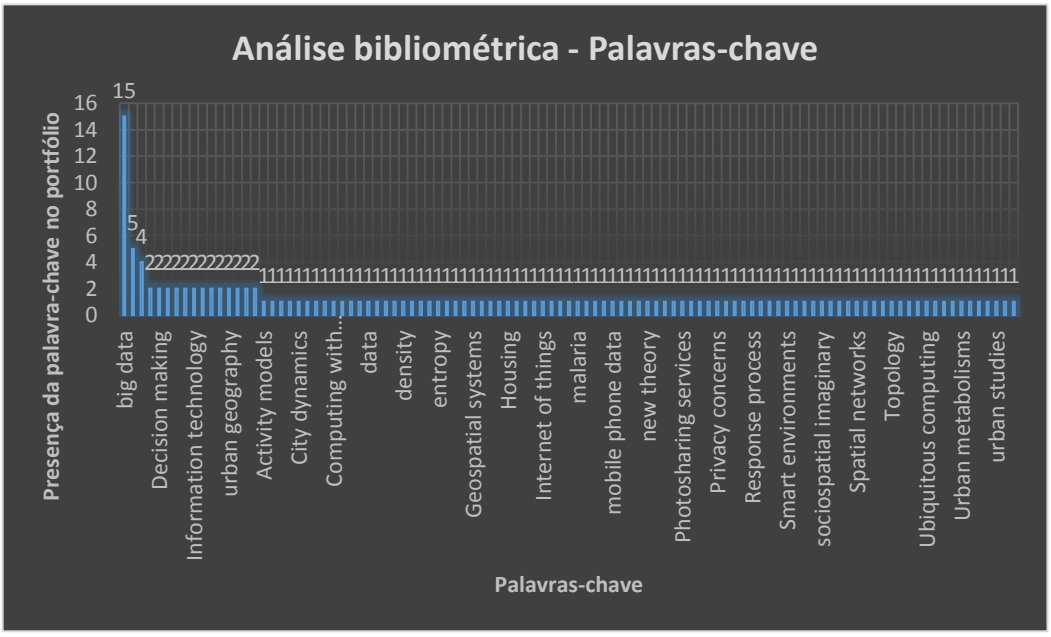
No recorte desses 28 artigos, foi possível confirmar a aderência dos termos-chave do levantamento aos textos encontrados, conforme a Figura 20.

Figura 19 – Portfólio final da pesquisa bibliométrica na tela do EndNote



Fonte: print feito pela autora.

Figura 20 – Recorrência de palavras-chave e principais termos no portfólio



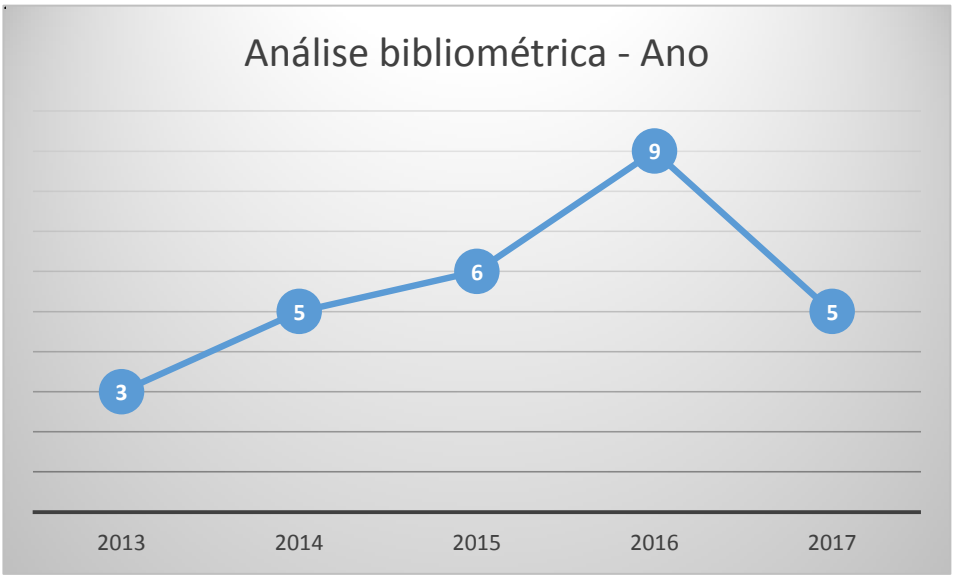
Fonte: a autora.

O termo “big data” apareceu 15 vezes, sendo a palavra-chave mais recorrente nos títulos do portfólio final. Já “city” e “cities” foram encontradas 14 vezes.

A palavra-chave “urban”, sozinha ou combinada a outras expressões, apareceu 19 vezes nos títulos dos trabalhos levantados.

Também foi constatado que a curva de publicação desses 28 artigos é similar à curva dos 201 artigos encontrados no início dessa pesquisa, logo depois da eliminação das duplicatas. Assim, como mostra a Figura 21, o ano de 2016 é o que apresenta o maior número de artigos: nove.

Figura 21 – Os 28 artigos do porfólio bibliométrico, segundo ano de publicação



Fonte: a autora.

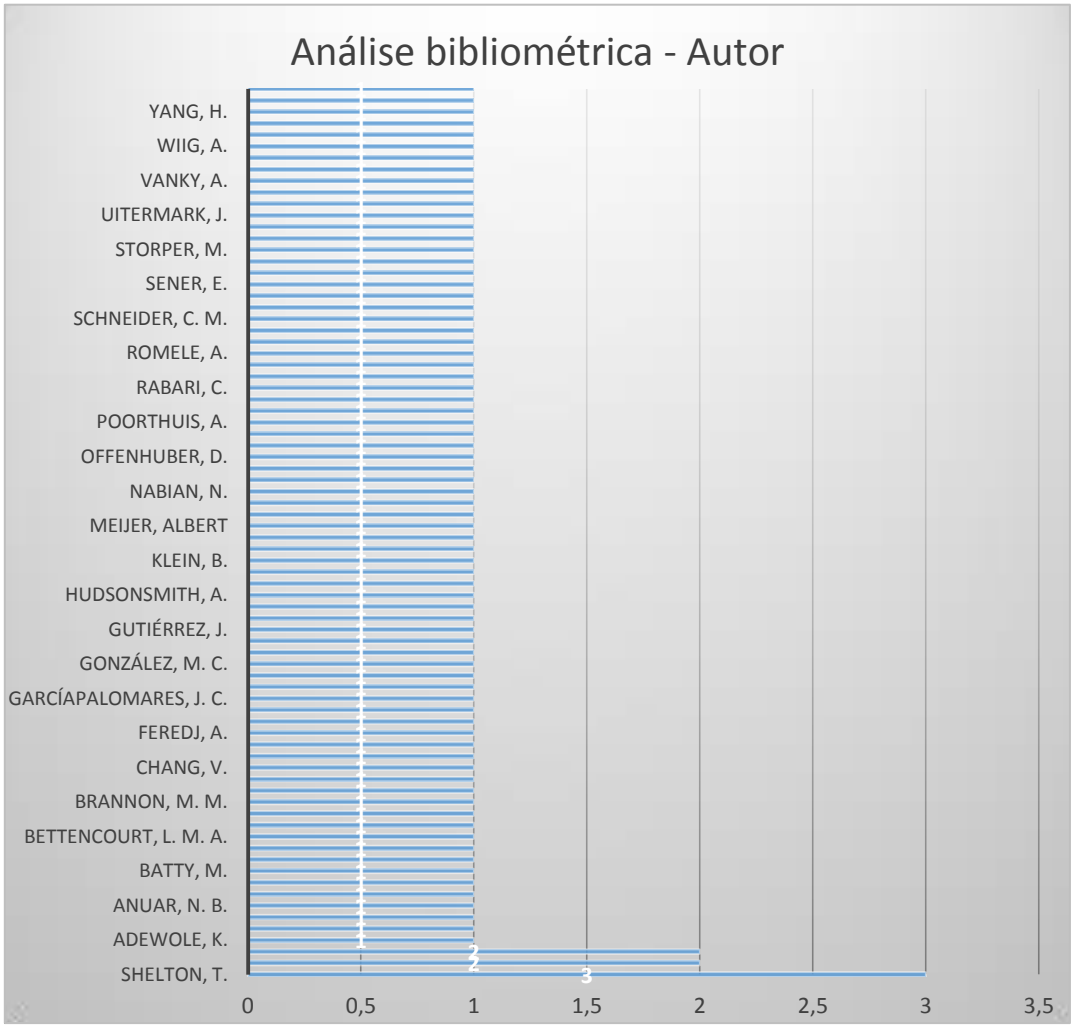
Entre os autores do portfólio selecionado, o que mais se destaca, com três dos 28 artigos disponíveis, é Taylor Shelton. Em seguida vêm Matthew Zook e Richard O. Sinnott, com dois artigos cada um, conforme mostra a Figura 22.

Outros autores importantes para o referencial teórico desta dissertação, como Rob Kitchin e Michael Batty, também apareceram nessa análise bibliométrica, com um artigo cada um.

A partir desse portfólio, e também das leituras prévias exploratórias, feitas desde o início dessa pesquisa, foi possível perceber um certo consenso a respeito das características do big data – a maior parte dos 26 autores ou conjunto de autores do portfólio final do levantamento bibliométrico desenvolveu suas reflexões a partir, basicamente, das mesmas definições de Rabari e Storper (2015) e Kitchin (2014a; 2014b; 2015).

Contudo, houve divergências na maneira de enxergar o big data como uma ferramenta para os estudos, o planejamento e/ou a gestão urbana.

Figura 22 - Lista de principais autores do portfólio final, segundo quantidade de artigos



Fonte: a autora.

Severo, Feredj e Romele (2016), por exemplo, propuseram uma terminologia metodológica mais apurada para o big data realmente pronto para propósitos acadêmicos e de gestão pública. Após analisar os conceitos de *big data* e *open data*, os autores sugeriram a introdução de um novo conceito, chamado de *soft data*, que abarca, segundo eles, características não contempladas pelos conceitos anteriores.

Essencialmente, Severo, Feredj e Romele (2016, p.358) colocam o soft data como fontes potenciais de informação, disponíveis gratuitamente na Internet, não controladas pela administração pública, mas não necessariamente abertas, e sujeitas a direitos de propriedade públicos ou privados.

Os autores também emprestam da discussão sobre ciências “hard”, como biologia, e “soft”, como as ciências sociais, o caráter complexo da segunda para o conceito de soft data. Essa complexidade, explicam Severo, Feredj e Romele (2016, p.358):

> “diz respeito aos dados em si (sua pluralidade de formas e tamanhos), ao objeto de pesquisa (a realidade social), aos métodos (que freqüentemente aparecem como ferramentas do tipo faça-você-mesmo e práticas quali-quantitativas na fronteira entre a sociologia, pesquisa social digital e estudos de ciência e tecnologia) e os resultados (que nunca são irrefutáveis, mas sempre precisam ser interpretados e, em muitos casos, renegociados).”[39]

A definição de soft data, frisam os autores, não tem a intenção de suplantar outros conceitos, pretende ser mais um alerta metodológico do que uma categoria epistemológica. E se baseia em três aspectos, segundo Severo, Feredj e Romele (2016, p. 368):

- já está disponível na Internet (como, por exemplo, dados do tipo 2.0, como Facebook, Twitter, RSS e outros) e é produzido ao longo de atividades diárias que não permitem uma amostragem representativa do todo nem a comparação de um mesmo fenômeno geograficamente (exemplo: o Facebook não é principal rede social na Rússia).
- é acessível, fácil de ser usado e de salvar por meio de programas de interface de aplicativos (APIs) ou roteiros de programação básicos.
- são gerados de baixo para cima, ou seja, estão disponíveis geralmente nas mídias sociais e em plataformas colaborativas. Dessa forma, podem ser tratados como “traços da opinião pública”.

Nabian et al (2013, p.61) se sobressaem também em relação aos demais autores do levantamento bibliométrico, ao explicar que há, pelo menos, três tipos de big data disponíveis ou em desenvolvimento, e que é essencial entender isso para se chegar às possibilidades de uso desses dados para os estudos, o planejamento e/ou a gestão urbana.

O primeiro tipo é composto por dados vindos de um único sistema, geralmente subprodutos de grandes estruturas, como sistemas de telecomunicações sem fio. Esse primeiro tipo é uniforme, segue uma lógica que reflete as características do sistema que o gerou. Para analisá-los é necessário encarar “o sistema gerador como um proxy para o fenômeno de interesse”, pontuam os autores.

O segundo tipo de big data de que falam Nabian et al (2013, p.61), é gerado pela agregação de dados de vários autores e para diferentes propósitos e pode ser

[39] Citação original: “Such a complexity concerns the data themselves (their plurality of forms and sizes), the research object (social reality), the methods (which often appear as do-it-yourself tools and quali-quantitative practices at the frontier between sociology in the proper sense, digital social research, and science and technology studies) and the results (which are never irrefutable, but always need to be interpreted and, in many cases, renegotiated)”.

exemplificado pelos dados produzidos nas redes sociais. Nesse grupo, a análise envolve a extração daqueles dados que se sobressaem e que mostram certa consistência em relação à totalidade, explicam os autores.

Já o terceiro tipo de big data é aquele gerado a partir do zero, provavelmente pela inexistência de dados prévios sobre o fenômeno relacionado ou ainda porque esse fenômeno não havia sido um tópico de investigação antes. Como exemplo desse tipo de big data e de todas as complexidades que são inerentes a ele, Nabian et al (2013, p.69) citam um projeto Trash Track do Senseable City Lab, laboratório do Massachusetts Institute of Technology (MIT), em parceria com várias entidades (Waste Management, Qualcomm, Sprint, The Architectural League of New York, Seattle Public Library), que criou uma rede de sensores para mapear o caminho e o destino do lixo eletrônico gerado em duas cidades dos Estados Unidos.

Para rastrear o lixo em Seattle, por exemplo, mais de 3 mil sensores desenvolvidos especialmente para isso foram colocados em peças de lixo eletrônico. Para o cumprimento do objetivo da pesquisa esses sensores precisavam ser monitorados em tempo-real por um servidor do MIT.

O primeiro desafio, então, foi saber que tecnologia sensitiva usar, num sistema que não usa nenhuma tecnologia desse tipo, o da gestão de resíduos. Acabou se chegando à conclusão de que um sistema de celular, que funcionasse a cada vez que detectasse uma rede, seria o ideal. Além disso, um aspecto que não parecia importante no início, mostrou-se fundamental: a participação da população local na distribuição desses sensores no lixo eletrônico gerado. Nas Figuras 23 e 24, é possível ver um dos sensores desenvolvidos e entender a lógica de monitoramento necessária para a pesquisa, respectivamente.

Um desses sensores, preso a uma impressora, percorreu mais de 6 mil quilômetros, evidenciando o tamanho do desafio que os pesquisadores tiveram ao desenvolver os sensores e o sistema capaz de acompanhá-los em tempo real.

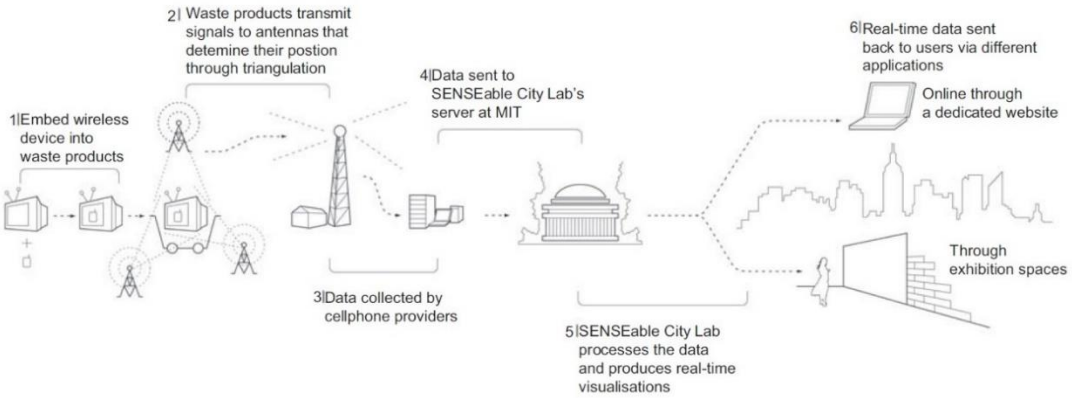
Resumidamente, Nabian et al (2013, p.70) explicam que há desafios inerentes a cada uma das três categorias de big data citadas: a questão da privacidade e da propriedade acerca dos dados já existentes da primeira categoria; as questões de resolução, escopo e qualidade em relação aos dados múltiplos coletados e agregados a partir de diferentes fontes da segunda categoria, afinal “os conjuntos de dados são gerados para diferentes coisas e a resolução pretendida, a qualidade do escopo e a

integridade podem diferir das idéias do pesquisador sobre como dar sentido aos dados"[40]; e os desafios da infraestrutura necessária para a terceira categoria, de geração de dados a partir do zero.

Figura 23 - Sensor usado no projeto Trash Track

Fonte: Nabian et al (2013.

Figura 24 – Esquema que explica a lógica de monitoramento da pesquisa Trash Track



Fonte: Nabian et al (2013).

Nessas três categorias de big data, lembram Nabian et al (2013, p.72), também há dois possíveis tipos de participação da população: aquela voluntária, em que membros de uma população urbana contribuem com a geração e aquisição de dados com algum grau de consciência disso, e aquela involuntária, em que os cidadãos, principalmente aqueles das cidades mais dotadas de sensores e redes, deixam traços digitais de vários tipos de uma maneira desproposital.

[40] Citação original: "In appropriation of data, issues concerning resolution, scope and quality have to be dealt with because the datasets are generated for different things and the intended resolution, scope quality and completeness may differ from the researcher's ideas of how to make sense of the data."

Tendo isso em vista, Nabian et al (2013, p.73) levantam um questionamento que poucos autores do portfólio oriundo do levantamento bibliométrico levantaram: até que ponto a transparência acerca de um projeto com base em big data deve ir e em que ponto ela pode ultrapassar o limite necessário para o entendimento do projeto pela população?

Para exemplificar isto, eles citam o projeto Wikicity Rome. Neste projeto foram cruzados dados de celular e de GPS de ônibus (localização, destino e velocidade) com notícias e informações do evento Notte Bianca de 2007 e tais dados foram disponibilizados em telões pela cidade. Isso permitiu que a população visse o que estava acontecendo em tempo-real, durante aquele período, em Roma.

O objetivo era ver como a população reagiria ao ter acesso a essas informações em tempo-real e desta maneira, num telão. Em outras palavras, como isso influenciaria o processo de decisão dessas pessoas.

Mas para organizar essas informações e também oferecer uma certa liberdade para população no uso dessas informações, foram criadas diferentes categorias de dados, com diferentes paineis. Neste caso, lembram Nabian et al (2013, p.73), se apenas a camada de informações em tempo-real sobre, por exemplo, o trânsito, tivesse sido disponibilizada a todos, ao mesmo tempo e em todos os paineis, provavelmente o processo de decisão da população também se restringiria a esse aspecto. Possivelmente, as pessoas passariam das áreas de maior concentração para outras de menor ocupação, buscando alternativas de trajeto e deslocamento, e ignorando outros aspectos da cidade que, naquele momento, também seriam até mais importantes para elas.

A categorização e diversificação de disponibilidade desses dados durante o projeto evitou que isso acontecesse, embora, sob algum ponto de vista particular, essa medida pudesse ser interpretada como falta de transparência do projeto.

Em uma analogia, Nabian et al (2013, p.74) dizem que as abordagens correntes acerca do big data urbano lembram a mesma usada para procurar vida inteligente fora da Terra por meio da audição de uma quantidade enorme de sinais em busca de um padrão. Eles também afirmam que se pesquisadores e gestores urbanos confiarem essa busca apenas a algoritmos há um risco de que estes caiam na pareidolia, ou a “inclinação humana de ver padrões em todos os lugares”.

Para que isso não ocorra, argumentam Nabian et al (2013, p.74), é preciso que o big data urbano seja analisado levando-se em conta as propriedades dos dados: “suas qualidades estruturais, o contexto social de sua geração e seus vieses técnicos e não técnicos”. Neste caso, a categorização precisa focar nas condições sob as quais esses

dados são gerados e nos efeitos desses dados sobre a cidade. É no acesso dos dados à população, lembram eles, que esse processo ganha escala humana e deixa transparecer padrões não observáveis de outra maneira.

É também em dois processos de filtragem que isso ocorre mais detalhadamente: um na geração ou recepção dos dados do meio ambiente; e outro na transmissão ou disseminação dos dados de volta ao meio ambiente. Assim, eles frisam, o que é entregue ao fim desses projetos não é o dado em si, mas algo que foi modificado por meio de várias técnicas e que produziu narrativas para um determinado público-alvo.

Além dessas diferenças na visão sobre como o big data urbano pode ser utilizado no planejamento, gestão e estudos urbanos, o levantamento bibliométrico também permitiu perceber diferentes abordagens a respeito do conceito em si, analisado ora como um produto da cidade, ora como uma ferramenta para se enxergar ou moldar a cidade, ora como ambas as coisas. Essas abordagens se deram a partir de pontos de vista diversos, como gestão pública e governança, planejamento e gestão de sistemas urbanos e até desigualdade social e econômica no espaço urbano, entre aqueles que mais se destacaram nesse levantamento bibliométrico.

Tal variedade de abordagem sobre o big data urbano exemplifica a flexibilidade interpretativa – para usar um termo próprio da SCOT – com que esse fenômeno tecnológico é visto hoje por pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento. Ainda que alguns dos artigos partam de uma abordagem mais utilitária do big data urbano, quase todos contêm reflexões, algumas mais superficiais outras menos, do fenômeno como uma construção social e típica da sociedade urbana, com tendências de intensificação e, o mais importante, urgência de mais estudos e aplicações agora e num futuro próximo. Esse cenário encontrado na etapa 1 desta dissertação corrobora a escolha dessa temática também como um campo de investigação necessário nas Ciências Sociais Aplicadas, dentro da área de conhecimento de Planejamento Urbano e Regional.

Esse olhar, através da lente de observação que é a SCOT, permeou também toda a busca por experiências/exemplos de uso do big data como ferramenta de gestão urbana nas cidades (objetivo c desta dissertação). A seguir, serão descritas as estratégias de coleta e análise propostas para o levantamento de experiências, trabalho que abrange as etapas 2 e 3 desta dissertação.

4.1.2 Estratégia de Análise das Experiências Selecionadas

Conforme mencionado no Capítulo 2, para cumprir o objetivo (c) – identificar experiências urbanas nacionais e internacionais que exemplifiquem o uso big data como ferramenta contemporânea de gestão urbana – foi realizado um *survey* de experiências identificadas a partir de publicações em dois dos maiores jornais do mundo e que possuem uma cobertura sistemática de cidades –*The Guardian e The New York Times* – e em um jornal de abrangência nacional, o de maior audiência no Brasil e que também cobre temas ligados à gestão urbana: *Folha de S. Paulo*.

Antes de apresentar o levantamento, que virá no subcapítulo seguinte, no entanto, cabe aqui explicar melhor o esquema de análise pelo qual essas experiências passarão.

A partir do levantamento bibliométrico e da revisão bibliográfica exploratória, desenhou-se o seguinte esquema de análise do levantamento de experiências nacionais e internacionais do big data como ferramenta de gestão urbana (objetivo específico (d) e parte fundamental do objetivo geral desta dissertação):

Fase 1 – divisão das experiências segundo localização (cidades do Brasil e demais países);
Fase 2 – categorização das experiências segundo aspecto ou aspectos urbanos diretamente impactados (mobilidade e transporte; turismo e grandes eventos; gestão pública e governança; habitação; meio ambiente e qualidade de vida; infraestrutura; negócios e empreendedorismo; segurança pública), de modo a analisar se os projetos em andamento realmente se dão de forma restrita a alguns deles e não abrangendo um número grande de aspectos como defendido pelo referencial teórico construído.
Fase 3 – classificação das experiências segundo tipos de dados utilizados (em comparação às informações pré big data), com base nos trabalhos de Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015); segundo arquitetura institucional (como os agentes se organizam e de quem é, aparentemente, a palavra final) e tipo de governança (pública, privada, público-privada), com base no trabalho de Taylor e Richter (2015); e segundo níveis de privacidade (I,II,II ou IV), com base no trabalho de Zoonen (2016).
Fase 4 – análise e classificação das experiências segundo o conceito central de *data-driven urbanism*, de Kitchin (2015, 2016), ou seja: até que ponto as experiências coletadas se encaixam no conceito em questão?

Os conceitos das fases 1, 2 e 4 foram suficientemente explorados na Fundamentação Teórica, já os conceitos que baseiam a Fase 3, com exceção dos tipos de dados que caracterizam o big data, ainda carecem de uma apresentação.

Em relação à arquitetura institucional e ao tipo de governança das iniciativas identificadas, a base de análise será o trabalho de Taylor e Richter (2015). Basicamente, as autoras colocam em dúvida se o movimento *smart cities* levará a uma governança mais aberta ou mais fechada. Para isso, elas examinam alguns exemplos de projetos em andamento no mundo e fazem uma provocação: esse urbanismo *smart* depende, na realidade, de fluxos de dados abertos apenas entre os atores diretamente envolvidos, não de fluxos necessariamente públicos, ou seja, abertos a todos.

Diferentemente do senso comum, as autoras lembram que esse fluxo não totalmente aberto pode, efetivamente, se beneficiar da configuração de uma governança centralizada e comandada por autoridades municipais. Esse modelo, segundo elas, está emergindo em Nova York e é promovido pelo projeto da *IBM Smarter Cities*, que coloca consultores em cidades selecionadas para formular sistemas de dados urbanos em colaboração com autoridades municipais.

Em contraste, outro modelo, no qual os donos dos dados são beneficiados pela abertura das informações a tantos atores quanto for possível, está em desenvolvimento na Costa do Marfim, na África, com o *Orange's Data for Development challenge* 2012. Esse projeto é uma competição da provedora de redes móveis Orange em que os pesquisadores partem dos padrões de uso de celular dos cidadãos de Abidjan, capital do país, para resolver questões sociais e econômicas.

Para Taylor e Richter (2015, p.181), os dois modelos são parcialmente compatíveis, já que as versões mais centralizadas em termos de dados podem funcionar melhor em lugares onde o governo municipal possui forte capacidade tecnológica e mais recursos, e as versões do tipo corporativa-colaborativa podem engrenar melhor em regiões ou lugares com menos recursos. Há, porém, efeitos que variam de lugar para lugar, contexto para contexto.

O caso de Nova York, segundo Taylor e Richter (2015, p.182), começa com a criação de um departamento pela prefeitura da cidade para cuidar da geração e análise de dados, o MODA (*Mayor's Office of Data Analytics*), em 2013, na gestão de Michael Bloomberg. Embora o trabalho principal do escritório seja gerar dados sobre a infraestrutura espacial (*SDI* é a sigla inglês para esse tipo de dado) de Nova York, o MODA também trabalha modelos e estratégias de desenvolvimento que não são, não de

forma primária, espaciais por natureza, desenvolvendo infraestruturas sofisticadas para o compartilhamento de dados entre os diferentes setores da cidade, de maneira a apoiar as ações de operação e planejamento da prefeitura.

O departamento é composto por uma pequena equipe de cientistas de dados e tem uma estrutura institucional centralizada. Criado pelo poder Executivo, o MODA responde, de acordo com as duas autoras, diretamente ao prefeito de Nova York e colabora com outros departamentos da cidade. Essa configuração – de capacidade analítica centralizada, mas implementação descentralizada – permite que os demais departamentos testem e validem os modelos criado pelo MODA.

Segundo Taylor e Richter (2015, p.182), o departamento tem dois desafios políticos para superar. O primeiro vem de uma das demandas do MODA: trabalhar os dados abertos de Nova York e torná-los disponíveis para o uso e feedback dos cidadãos. Tudo seguindo uma lei local de 2012, que estabeleceu diretrizes para esse trabalho e determinou que os dados deveriam estar disponíveis até 2018, por meio de um único portal. A falta de definição formal sobre o que é dado aberto, porém, é uma das grandes questões no trabalho do MODA.

O segundo desafio do MODA, de acordo com as duas autoras, diz respeito às fontes de dados com as quais o departamento trabalha. Há poucos potenciais fornecedores e prestadores de serviços de dados para o nível de análise necessária para gerir uma cidade como Nova York, constatam Taylor e Richter (2015, p.182).

A empresa que desenvolveu os softwares de análise de dados para o MODA, exemplificam as autoras, é a Palantir, a mesma companhia que "foi exposta no escândalo da Agência Nacional de Segurança dos EUA por ter desenvolvido o PRISM, software que levantou uma série de polêmicas quanto à privacidade e à vigilância dos cidadãos norte-americanos em 2013"[41].

Em resumo, Taylor e Richter (2015, p.183) frisam que os cientistas de dados de Nova York estão trabalhando no escuro, sem que nenhum código de conduta sobre como lidar com dados tenha sido estabelecido e reagindo a estímulos e preocupações com privacidade levantados de tempos em tempos e por diferentes atores.

O outro exemplo examinado pelas autoras, e que possui outro tipo de arquitetura institucional e governança do que o de Nova York, trata da análise de dados móveis de

[41]Citação original: "The contractor which has developed the analytical packages used by MODA is Palantir (NYC Analytics 2013); the company exposed in 2013 as developing the US National Security Agency's PRISM software, which raised a political storm over privacy and surveillance concerns."

celular de Abidjan, capital da Costa do Marfim. A provedora de redes móveis Orange organizou um desafio em 2012, chamado *Data for Development* (Dados para o Desenvolvimento, em tradução livre) e que teve uma segunda edição em 2015.

Esse desafio consistia em experiências com dados anônimos provindos dos registros de ligações telefônicas (CDRs) dos 5 milhões de clientes da empresa no país. Para as duas autoras, de forma geral, os resultados desse desafio demonstraram tanto o potencial da ciência de dados como um ponto de partida para o planejamento urbano em países de renda baixa e média, como também os riscos da interpretação errônea e da quebra de privacidade inerentes à análise de dados remotos.

De fato, segundo Taylor e Richter (2015, p.184), a maioria dos pesquisadores que participaram dos desafios não tinham ideia de como combinar os dados remotos obtidos com a Orange com os dados locais da cidade, de forma a consolidar suas pesquisas.

O trabalho vencedor do desafio, inclusive, destaca essa questão. Berlingerio et al (2013), uma equipe da IBM Research em Dublin, Irlanda, desenvolveu um modelo de transporte otimizado para Abidjan. A equipe usou os registros telefônicos disponíveis para estabelecer os pontos de atraso do sistema na cidade, além de estudar as trajetórias dos usuários para melhor determinar rotas e outras necessidades. Segundo (Taylor e Richter, 2015, p.183)[42]:

> Eles, então, compararam essas necessidades e os atrasos correntes com a rede de transporte existente. Neste ponto, porém, a análise se torna menos convincente devido à falta de acesso dos pesquisadores aos dados locais sobre a rede de transporte.

É nesse ponto que a pesquisa se mostra limitada, já que, segundo referências usadas pelas duas autoras, os dados disponíveis por meio da companhia de transporte de Abidjan, *Société des Transports Abidjanais* (Sotra), dizem respeito a apenas 10% a 30% da capacidade de transporte da cidade. A maioria da população de Abidjan usa meios informais de transporte, como minivans, táxis coletivos, e outros arranjos de mobilidade. Sobre isso, Taylor e Richter (2015, p.184)[43] afirmam:

---

[42] Citação original: “They then compared these needs and the current delays with the existing transport network. Here, however, the analysis becomes less convincing due to the researchers’ lack of local data on the transport network”

[43] Citação original: “The team thus based a large part of their model parameters on subjective decisions, and their limited access to representative data about a highly diverse public transport system arguably made their ultimate optimization model invalid for anything up to 90 % of Abidjan’s transport users.”

> A equipe baseou, portanto, a maior parte dos parâmetros de seu modelo em decisões subjetivas, e seu acesso limitado a dados representativos sobre a diversidade do sistema de transporte público fez de seu modelo de otimização, muito possivelmente, algo inválido para nada menos que 90% dos usuários de transporte de Abidjan.

Além disso, nenhuma autoridade nacional da Costa do Marfim foi chamada para falar dos objetivos de desenvolvimento do país, algo que poderia ser relevante para os projetos desenvolvidos no desafio, e apenas uma das 250 equipes de pesquisa participantes, pontuam a autoras, visitou o país africano. Também não houve qualquer diretriz sobre a privacidade das pessoas ou o compartilhamento de dados para guiar as pesquisas.

Na comparação dos dois casos, o de Nova York e o da Costa do Marfim, Taylor e Richter (2015) pontuaram uma série de desafios da governança urbana impactada pelo big data. O primeiro deles é que ambos os projetos necessitam de uma diretriz ética para a combinação e compartilhamento de dados. Afirmam Taylor e Richter (2015, p. 185)[44]:

> Talvez, a preocupação ética mais importante esteja no futuro, no que diz respeito aos códigos e algoritmos usados para desenhar inferências a partir dos dados, e que, necessariamente, envolvem a necessidade de perfilar e categorizar pessoas de maneiras que podem facilmente ser usadas de maneiras equivocadas ou mal interpretadas.

Os dois casos também ilustram, segundo as autoras, como, embora ricos em detalhes, os dados 'nascidos digitais' do big data são obscuros e preliminares no que se refere ao seu uso para a formação de conceitos binários (necessários para a construção de algoritmos) com objetivos de governança – urbano/rural, baixa renda/alta renda, formal/informal.

Outra observação de Taylor e Richter (2015, p.185) é de que, de fato, há diferenças entre os dados produzidos por fontes privadas e aqueles elaborados pelo setor público. Enquanto os cientistas de dados de Nova York trabalham com informações pré-verificadas e processadas por outros departamentos e podem, inclusive, contestá-las, os dados obtidos via corporações privadas, como no caso do desafio da Orange, não são verificáveis ou replicáveis por questões de privacidade e de acesso limitado a outros atores senão os diretamente envolvidos. Ainda assim, é comum, alertam Taylor e Richter

[44] Citação original*:* "Perhaps the most important ethical concerns, however, still lie in the future, with regard to the code and algorithms used to draw inferences from data, and which necessarily involve profi ling and categorizing people in ways which may easily be misused or misinterpreted."

(2015), os cientistas terem, no segundo caso, uma falsa sensação de completude dos dados.

De forma geral, Taylor e Richter (2015, p.186) sugerem que há, pelo menos, dois modelos de governança urbana impactados pelo big data em surgimento: um é planejado e idealizado de forma centralizada, com sua própria narrativa sobre que tipo de governança a cidade almeja alcançar – e, possivelmente, uma maior colaboração dos cidadãos; o outro é composto por projetos individuais nascidos dos interesses ou da capacidade do setor privado, incluindo grandes projetos ou mesmo desenvolvedores de aplicativos, em que um planejamento centralizado mostra-se difícil de ser alcançado pela falta de conhecimento local.

Nos dois modelos, pontuam as autoras, o governo municipal é um ator, com papeis diferentes, sendo que no segundo modelo, sua atuação é reduzida pela necessidade externa de financiamento, expertise tecnológica e planejamento. Como no caso de projetos como o da Costa do Marfim, esse segundo modelo pode ocorrer, inclusive, de forma totalmente desprendida das autoridades municipais.

Por fim, Taylor e Richter (2015, p.186) concluem que, primeiro, os dois casos ilustram como a utilização do big data nas soluções dos desafios da governança urbana depende de conexão com o conhecimento local, seja das autoridades, cidadãos ou outras organizações. Em segundo lugar, as autoras ressaltam que, embora a expressão *smart city* passe a impressão de que o contexto local é algo sob controle, esse contexto nem sempre pode ser definido com base apenas nas fronteiras administrativas e geográficas de uma cidade.

Taylor e Richter (2015, p.188) também lembram que as discussões em torno do big data são similares àquelas feitas no passado sobre a evolução dos sistemas sociotécnicos dentro dos contextos legal, político e cultural de conceitos como o e-governo, a e-governança, a tecnologia da informação e comunicação para o desenvolvimento, e assim por diante.

A diferença agora, segundo as autoras e também Kitchin (2013, 2014a, 2014b, 2014c, 2015, 2016), é que o emprego do big data traz uma diversidade de atores e dados e, ao mesmo tempo, uma invisibilidade sobre esse processo, bem maiores do que no caso dos fenômenos digitais do passado. Por essa razão, e também pela elevada rapidez com que as possibilidades de análise do big data vêm crescendo, principalmente por parte do setor privado, os modelos atuais de governança urbana nunca estiveram tão sujeitos a profundas mudanças.

Tendo esboçado as ideias de arquitetura institucional e tipo de governança de Taylor e Richter (2015), é necessário agora explicar a proposta de análise sobre níveis de privacidade de Zoonen (2016). Em um dos 28 artigos que compõem o portfólio final do levantamento bibliométrico, Zoonen (2016) propõe uma matriz de análise, que pode ser usada tanto por pesquisadores quanto por gestores públicos, para a avaliação do impacto que projetos com big data podem ter na privacidade da população de uma cidade.

Segundo Zoonen (2016, p.474), basicamente duas preocupações em relação à privacidade das pessoas nas *smart cities* emergem da literatura científica: aquelas relacionadas ao tipo de dados envolvidos (de dados pessoais e impessoais às combinações entre eles); e as preocupações que variam segundo o propósito para o qual os dados são usados e vão de melhorar a habitabilidade e os serviços em uma cidade a até melhorar a vigilância e o controle sobre os cidadãos.

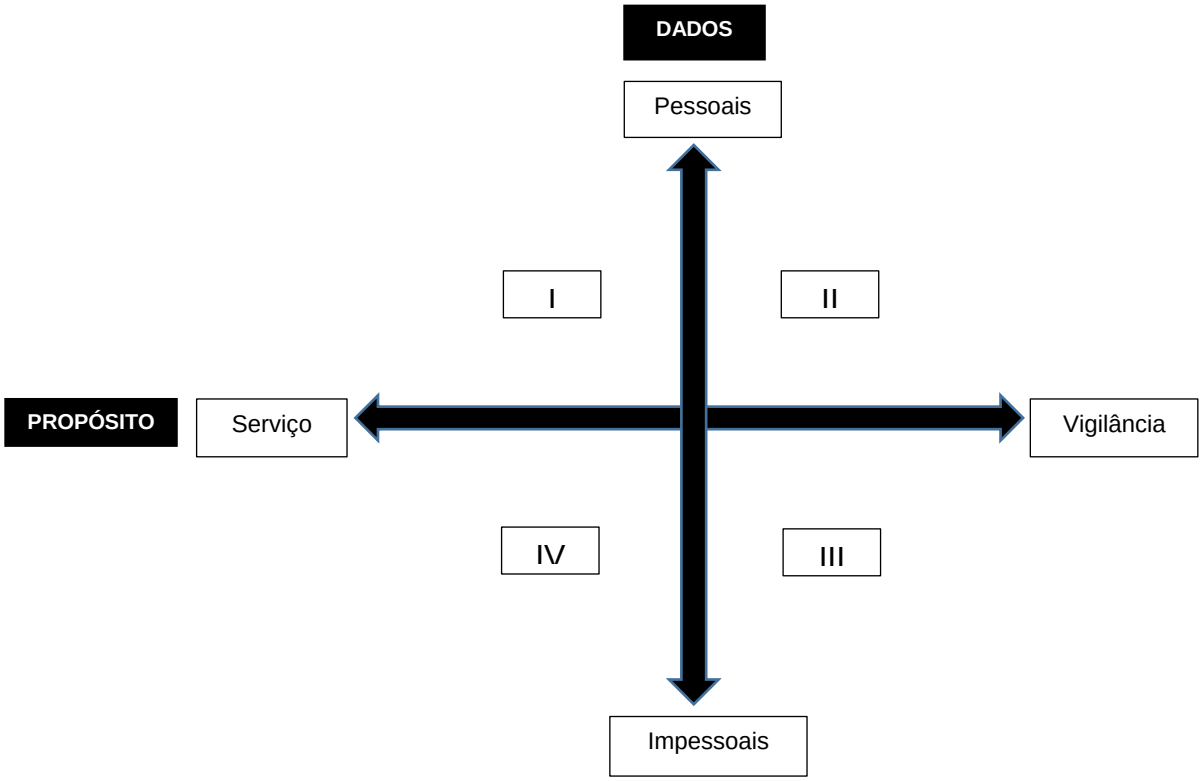
Com base na revisão bibliográfica que realizou sobre *smart cities* e privacidade, Zoonen (2016, p.475) propôs uma estrutura baseada em dois eixos principais para analisar experiências concretas com big data em cidades: tipos de dados coletados (pessoais ou impessoais) e os objetivos dessa coleta, resumidos em duas vertentes (serviço e vigilância).

Essa estrutura resultou em quadrantes, conforme mostra a Figura 25, com características determinadas: dados pessoais usados para propósitos relacionados a serviços da cidade (I); dados pessoais usados para vigilância (II); dados impessoais usados para vigilância (III); e dados impessoais usados para serviços da cidade (IV).

Objetivamente, as características desses quadrantes são (ZOONEN, 2016, p.475-476):

Quadrante I – dados pessoais que consistem em informações acerca do estado civil, moradia, trabalho, entre outras, são usados pelas autoridades locais para o monitoramento dos padrões demográficos dos cidadãos. O propósito aqui é alimentar a gestão e o planejamento da cidade para melhorar os serviços da administração local. Zoonen (2016, p.475) considera o desafio da privacidade nesse quadrante moderada, porque esses dados já são tradicionais em meio às cidades e nunca foram particularmente foco de preocupações por parte dos cidadãos;

Figura 25 - Estrutura de análise dos desafios de privacidade das smart cities



Fonte: Zoonen (2016), traduzida pela autora.

Quadrante II – dados pessoais que consistem em informações sobre como antecedentes criminais e outros dados relacionados ao transporte público e/ou autoridades portuárias, e que são usados para propósitos de vigilância. A combinação do uso de dados pessoais para objetivos de vigilância e controle por parte das autoridades, e o fato de que essa área é alvo constante de novas iniciativas relacionadas à coleta e à análise de dados, fazem desse um quadrante crítico. A Regulação Geral de Proteção de dados da União Europeia, traz, em contraste a essas iniciativas, regras bastante rígidas para legitimar o uso de dados e um posicionamento forte em relação à necessidade de os cidadãos manterem o controle sobre suas informações pessoais (incluindo o “direito a ser esquecido”).

Quadrante III – dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores de trânsito, redes de monitoramento por imagem e outros que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas, e são usados para propósitos de vigilância e controle por parte das autoridades. A principal característica das iniciativas nesse quadrante é que elas tendem a transformar os dados impessoais em pessoais. Exemplo: por meio da análise de redes de monitoramento, um dispositivo de

reconhecimento facial pode destacar um indivíduo da multidão para propósitos de segurança. Assim como no quadrante anterior, esse quadrante também é constante alvo de crítica, principalmente de organizações civis que costumam protestar contra esse tipo de iniciativa e suas possíveis consequências.

Quadrante IV – dados impessoais ligados à qualidade de vida da cidade, como sensores de poluição do ar, da água ou sonora, como também aos sistemas de abastecimento e serviços municipais em geral, usados para propósitos de serviço por parte das autoridades. São dados geralmente abertos também, embora com diferentes níveis de transparência dependendo da localidade, aos cidadãos, por meio de sites e aplicativos. Exemplo: o uso desses dados para a construção de políticas públicas de saúde. Nesse quadrante o risco de que a escalada das iniciativas transforme os dados impessoais em dados pessoais é menor, mas existe, à medida também que a tendência de agregação e cruzamento dos dados urbanos é cada vez maior nas cidades.

Para Zoonen (2016, p.478), a matriz dos desafios de privacidade pode ser usada de duas maneiras combinadas: desenvolver um conjunto de hipóteses acadêmicas para o entendimento das questões relacionadas à privacidade das pessoas; e entender os desafios políticos que as tecnologias das *smart cities* trazem para as administrações públicas locais, o que seria bastante útil para os gestores públicos.

Tal uso, segundo autor, criaria uma acumulação sistemática de investigações concretas acerca das tecnologias das *smart cities* que permitiria a comparação entre iniciativas e cidades, assim como entre os contextos nacionais e internacionais dessas iniciativas e cidades.

Ele também sugere que as reflexões com base na matriz proposta podem ser cruciais para que gestores e reguladores enxerguem os riscos de certos projetos mesmo quando eles estão além do que a legislação prevê – visto que as tecnologias embarcadas nas estruturas da cidade e no dia a dia dos cidadãos são cada vez mais comuns e, muito frequentemente, fazem surgir dilemas que não percebidos nem pela população nem pelas autoridades à primeira vista.

Essa proposta de Zoonen (2016) fará, então, parte da Fase 3 da análise de experiências desta pesquisa.

4.1.3 Entrevistas com autores-chave

A partir do levantamento-piloto de experiências no *The Guardian*, percebeu-se não só que era preciso buscar mais informações em canais oficiais acerca dos exemplos encontrados, mas também que o levantamento a partir dos outros veículos (*NYT* e *Folha de S.Paulo*) poderia resultar numa quantidade muito grande de projetos, não possível de ser analisada durante o tempo disponível para esta pesquisa.

Mesmo a filtragem final das experiências mais representativas para a efetiva análise do uso do big data como ferramenta de gestão urbana poderia carecer de mais justificativas além de critérios objetivos, como a disponibilidade de informações, e subjetivos, como o alinhamento da experiência à pesquisa, a cargo da própria autora, com base no referencial teórico construído.

Em paralelo ao survey, sugeriu-se, então, o contato direto com nove dos autores-chave do portfólio construído nesta dissertação, a fim de contar com a expertise deles: para a indicação das cidades mais representativas no uso do big data como ferramenta de gestão urbana, na forma de mais um filtro a ser aplicado no levantamento (caso um número muito grande de projetos fosse encontrado); ou ainda na análise do levantamento (como mais um crivo para a Fase 4, sobre o que qualifica um projeto como data-driven).

Os nove autores-chave selecionados pela autora foram Taylor Shelton, Matthew Zook e Richard O. Sinnott como os que mais se destacaram no levantamento bibliométrico; Fábio Duarte como pesquisador da área com conhecimento do contexto brasileiro; e Rob Kitchin, Michael Batty, Linnet Taylor, Jim Thatcher e Carlo Ratti, como alguns dos pesquisadores renomados identificados como tal desde o início desta pesquisa.

Como maneira de incentivar a efetiva participação dos pesquisadores nas entrevistas estruturadas via e-mail, foram formuladas apenas três perguntas para todos eles:

1) Cite três cidades que, segundo o seu conhecimento e experiência, estão mais avançadas em termos de número de projetos que usam o big data como ferramenta de gestão urbana em andamento? Por quê?

2) O que qualifica uma experiência com big data em uma cidade como data-driven (movida a dados) e a diferencia do urbanismo tradicional, na sua avaliação?

3) E qual cidade parece estar equilibrando melhor as possibilidades e desafios dessa prática para o futuro das cidades? Por quê?

Dos nove autores-chave selecionados pela autora, três não responderam os contatos feitos por e-mail. Os pesquisadores que responderam, efetivamente, as

perguntas foram Richard O. Sinnott, Fábio Duarte, Jim Thatcher, Linnet Taylor, Michael Batty e Carlo Ratti.

O primeiro objetivo apontado para as entrevistas, o de servir de filtro caso o survey resultasse em uma lista muito longa de projetos, acabou não se justificando, já que o levantamento terminou com 24 experiências/projetos listados, como será verá no capítulo a seguir. Ainda assim, cabe comparar a lista de cidades citadas no survey e a lista oriunda das indicações dos autores, já que alguns dos desencontros entre as duas listas pode se configurar como uma das limitações dessa pesquisa (por que as cidades mais representativas segundo os autores-chave não apareceram no survey feito a partir da mídia?).

Por outro lado, as observações dos autores sobre o que qualifica, afinal, uma experiência como data-driven será bastante útil na fase final de análise do survey, que virá no subcapítulo a seguir.

4.2 DESCONSTRUINDO EXPERIÊNCIAS

De caráter exploratório, esse *survey* não seguiu nenhum método específico. O objetivo era apenas conseguir as informações necessárias para a análise proposta no subcapítulo anterior.

Como já mencionado no Capítulo 2, em 31 de maio de 2018, a fim de testar a viabilidade de um *survey* a partir de publicações na mídia, foi feito o primeiro levantamento, no *The Guardian*, com as mesmas palavras-chave da análise bibliométrica – “big data”, “urban” e “cities” – e um recorte temporal um pouco mais longo, de 1.º de janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2017.

Os levantamentos nos outros dois veículos – *The New York Times e Folha de S Paulo* – seguiram o mesmo recorte temporal e as mesmas palavras-chave. Sendo que o do NYT foi feito no dia 12 de setembro de 2018 e o da Folha, no dia 8 de outubro de 2018.

Como resultado, 163 páginas (87 no *Guardian*, 32 no *NYT* e 44 na *Folha*) foram encontradas nos três veículos, sendo que no caso da Folha optou-se pelo uso de apenas duas das palavras-chave (“big data” e “cidades”), já que a combinação das três se mostrou muito limitada, com apenas 8 resultados.

Desse total de páginas encontradas, 26 foram descartadas (10 no *Guardian*, 6 no *NYT* e 10 na *Folha*) por se tratarem de páginas de anúncio ou de tópicos (que servem para concentrar publicações sobre um mesmo tema no jornal, como um índice), ou conteúdos patrocinados (propaganda em forma de reportagem, paga por empresas), ou agendas de espetáculos, introduções a chats e eventos organizados pelos três jornais. Todas essas páginas descartadas continham as palavras-chave mas não eram, propriamente, conteúdos.

Entre reportagens, artigos, resenhas e posts de blogs selecionados, 177 textos (77 do *Guardian*, 26 do *NYT* e 34 da *Folha*) foram examinados na íntegra quanto à citação de experiências/projetos concretos com big data em execução ou já executados em cidades.

Como já explicado anteriormente, foi verificado não só o número de citações sobre projetos/experiências, mas também a qualidade dessas citações, que precisavam ser descritas minimamente – com nome do projeto, agentes envolvidos e cidade de realização – e estar relacionadas, efetivamente, à gestão urbana – ou seja, usadas ou, no caso de projetos-piloto e pesquisas científicas, passíveis de serem usadas no gerenciamento e planejamento de algum aspecto da cidade.

Na maioria dos casos descartados, embora o texto trouxesse a expressão “big data”, a experiência em questão não usava realmente nenhum tipo de big data, mas outros tipos de dados e informações urbanas tradicionais. Em outros casos, as menções às experiências eram muito pobres, não traziam nome do projeto ou mesmo a identificação de um dos agentes envolvidos, o que impossibilitava a busca por mais informações em sites oficiais/abertos da cidade ou de entidades locais.

Ao todo, 24 experiências (16 no *Guardian*, 3 no *NYT* e 5 na *Folha*) foram encontradas a partir dos textos dos três veículos, segundo esses critérios. Na sequência, de forma complementar ao levantamento na mídia, mais informações sobre as experiências foram buscadas em outras fontes oficiais/abertas, tais como sites das prefeituras e dos agentes diretamente envolvidos, como ONGs e empresas. Links contidos nessas páginas que levassem a relatórios em PDF ou mesmo publicações em sites e portais locais também foram considerados para a consulta de informações. No Anexo 1 é possível verificar um resumo das 24 experiências identificadas, com informações como nome, descrição e uma breve avaliação de cada uma quanto às cinco fases da análise proposta nesta dissertação. A seguir, a avaliação geral do survey segundo as cinco fases.

4.2.1 Cidades com experiências com big data

De forma geral, em relação à Fase 1 da análise do survey, as cidades que mais concentraram projetos ou experiências com big data como ferramenta de gestão urbana foram Londres, na Inglaterra, com sete projetos, Glasgow, na Escócia, com dois projetos, e Nova York, nos Estados Unidos, também com duas experiências. No Brasil, dois dos cinco projetos identificados e analisados foram aplicados na cidade do Rio de Janeiro.

As outras cidades que apareceram no survey foram: Chicago, Fresno e Ockland, nos Estados Unidos; Monterrey, no México; Barcelona, na Espanha; Ibagué e Santa Marta, na Colômbia; Edimburgo e Largs, na Escócia; São José dos Campos, São Paulo, Recife, Ivaiporã e Uberlândia, no Brasil.

Essa lista de cidades destoa um pouco das indicações feitas pelos autores-chave entrevistados. Boston (incluindo Cambridge), nos Estados Unidos, Paris, na França, Tóquio, no Japão, Toronto, no Canadá, Eindhoven, na Holanda, além da cidade-estado de Cingapura e de cidades australianas como Melbourne também são cidades representativas do uso do big data na gestão urbana, segundo os seis autores-chave que responderam às entrevistas.

Conforme pontuou Carlo Ratti na entrevista para esta dissertação, Boston, Nova York e Singapura, por exemplo, começaram iniciativas abrangentes em todo o seu território.

Duarte, também em entrevista, observou que a Austrália, como um todo, tem “a melhor coleta e análise de dados de imagens de satélite” que ele já viu, “com alta resolução espacial e cobertura histórica, o que permite a qualquer um fazer análises desde a redução de níveis de rios e temperatura, até qualidade do ar no nível do bairro”.

De forma complementar, Sinnott, talvez por ser australiano e conhecer tão bem as iniciativas do país nessa temática, explicou que o principal projeto em andamento é a Aurin (sigla para Rede Australiana de Infraestrutura de Pesquisa Urbana), iniciativa iniciada em 2010, segundo o site oficial[45]. O projeto, segundo Sinnott, “fornece acesso a mais de 4.300 conjuntos de dados definitivos de cerca de 100 organizações governamentais e mais de 100 ferramentas para análise de dados”.

Para ele, a Aurin atende aos pré-requisitos que caracterizam o big data, como volume, velocidade, variedade e veracidade, “fornecendo acesso contínuo e seguro aos

[45] Ver https://aurin.org.au/about/the-aurin-journey/

dados oficiais e fazendo com que todos os dados pareçam 'semelhantes'"[46].

Linnet Taylor, pesquisadora e professora assistente do Tilburg Institute for Law, Technology and Society (Tilt), da Universidade de Tilburg, na Holanda, citou também outras duas cidades: Toronto, no Canadá, em razão da parceria que a cidade fez com a Sidewalk Labs[47], subsidiária especializada em soluções urbanas da Alphabet, mesma empresa dona do Google, com foco, em um primeiro momento, na região do Waterfront de Toronto como laboratório; e Eindhover, na Holanda, em razão de seus projetos estilo "living labs", como casas inteligentes e ruas usadas como laboratórios urbanos, além de experiências com e-democracia que devem ocorrer em breve.

A diferença entre o que foi encontrado via jornais e as indicações dos especialistas pode estar na abrangência dos veículos de comunicação que serviram de ponto de partida para o survey – nenhum dos três escolhidos para a dissertação tem forte presença na Austrália, por exemplo. Ao mesmo tempo, *Guardian e NYT*, apesar de serem publicações globais, tendem a olhar mais para suas próprias regiões, ou seja, Londres e Nova York, não à toa duas das cidades mais citadas no survey. Por outro lado, a presença de outras cidades, inclusive brasileiras, no survey pode ser um indicativo de que experiências com big data na gestão urbana não são algo restrito a espaços urbanos de países desenvolvidos.

Uma das 24 experiências não tinha cidade exata. Trata-se do projeto Smart Citizen Kit, citado na reportagem de Rachael Post (2014) para o *Guardian*. Uma plataforma de monitoramento ambiental de código aberto que é alimentada por hardwares compatíveis com Arduino[48] (plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única), e conta com API de visualização de dados e aplicativo móvel. O hardware tem sensores que medem a composição do ar (CO e NO2), temperatura, intensidade da luz, níveis sonoros e umidade. Depois de configurada, a placa dos equipamentos pode transmitir dados medidos pelos sensores via Wi-Fi usando um módulo sem fio instalado junto à placa de processamento de dados. O baixo consumo de energia do dispositivo permite colocá-lo em varandas e janelas. A energia para o dispositivo pode ser fornecida por um painel solar ou uma bateria.

[46] Resposta original: "From my side big data should include volume, velocity, variety and veracity of data. AURIN achieves this by providing seamless, secure access to official data and making all data seem "similar".
[47] Para saber mais, ver: https://sidewalktoronto.ca/
[48] Ver https://www.arduino.cc/

O Smart Citizen Kit foi desenvolvido a partir da participação de um time internacional de cientistas, arquitetos, engenheiros e etc, alguns ligados a instituições de ensino e pesquisa, outros ligados a empresas e ONGs.

No site do projeto[49], a iniciativa é creditada ao Fab Lab de Barcelona e ao Instituto de Arquitetura Avançada da Catalunha, ambos na Espanha. Também no site oficial, é dito que o projeto recebeu ajuda financeira do European Community's H2020 Programme. Importante ressaltar que o projeto não mira nenhuma cidade específica, embora olhe bastante para uma questão inerentemente urbana, a qualidade do ar. Por isso, foi mantido no escopo da pesquisa.

Essa experiência sem cidade específica também remete à crítica de Boyd e Crawford (2012), Kitchin (2013, 2014a, 2014b, 2014c, 2015, 2016) e Batty (2013), explorada na fundamentação teórica, sobre o real potencial do big data para guiar o desenvolvimento urbano das cidades do futuro.

Os quatro autores citados questionam em seus trabalhos se uma tecnologia, como o big data, seria capaz de superar todo e qualquer problema em qualquer cidade do mundo, como algumas empresas costumam prometer. A experiência do Smart Citizen Kit mostra que a resposta pode ser "não necessariamente".

Um documentário sobre o projeto produzido pela empresa produtora de conteúdo para redes sociais PlayGround e disponível no Facebook[50] mostra os desafios do projeto, a começar pela própria falta de conhecimento tecnológico do cidadão comum para operar o kit.

De maneira geral, embora a tecnologia desenvolvida pela equipe do Smart Citizen para captar a situação atmosférica possa ser usada em qualquer cidade, as soluções para a mitigação da poluição registrada pelos aparelhos exigirão diferentes abordagens, coerentes com os desafios de cada localidade.

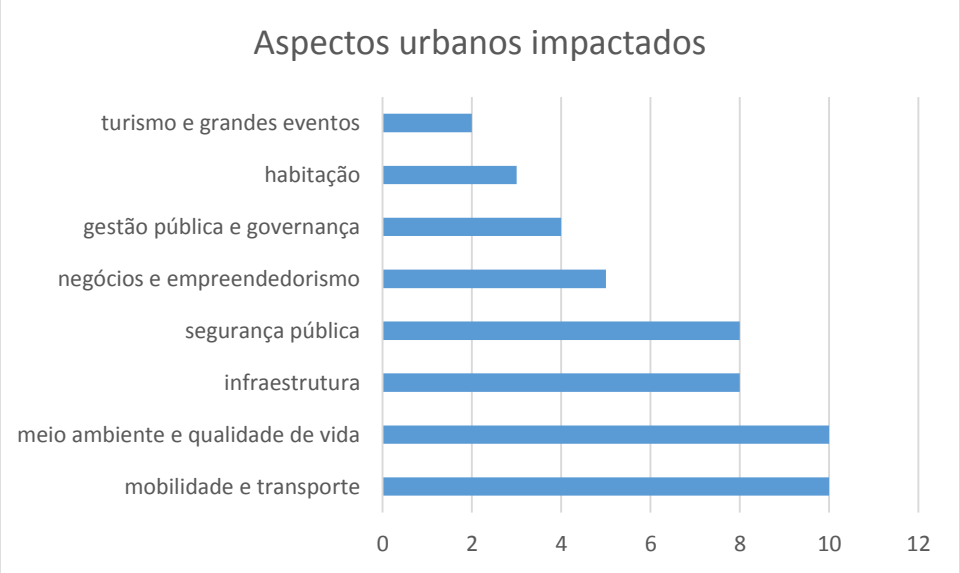
4.2.2 Sistemas ou aspectos urbanos impactados

Em relação à Fase 2 da análise do survey, os aspectos ou sistemas urbanos mais impactados pelas 24 experiências foram: "mobilidade e transporte", foco de 10 experiências; "meio ambiente e qualidade de vida", também foco em 10 experiências; "infraestrutura", em oito projetos; e "segurança pública" também em oito projetos.

[49] Ver https://smartcitizen.me/kits/
[50] Ver https://www.facebook.com/PlayGroundMag/videos/2061510993888766/

“Negócios e empreendedorismo” (presente em 5 experiências), “gestão pública e governança” (4), “habitação” (3) e “turismo e grandes eventos” (2) foram os demais aspectos ou sistemas urbanos impactados, conforme mostra a Figura 26.

Figura 26 - Aspectos urbanos impactados segundo número de experiências do survey



Fonte: a autora.

Cada experiência poderia ter mais de um foco. Das 24 listadas no survey apenas uma abrangeu mais do que três aspectos ou sistemas urbanos ao mesmo tempo; seis tinham foco em três aspectos da cidade, 11 em dois e seis, em um aspecto apenas.

Esse resultado reforça a ideia discutida na fundamentação teórica de que os projetos que usam big data como ferramenta de gestão urbana ainda estão limitados a uma ou outra área da cidade e, muitas vezes, não conversam entre si.

Conforme já dito, uma das razões para isso, segundo Batty (2017, p.332), é que uma boa parte do big data ainda não é exatamente útil, porque é apenas resíduo de sistemas de controle que ainda estão sendo implantados nas cidades para finalidades diferentes daquelas aparentemente necessárias para entender, prever e planejar o futuro das cidades.

4.2.2 A experiência de Barcelona

A experiência do survey com mais sistemas ou aspectos urbanos envolvidos em um projeto de big data – “mobilidade e transporte”, “infraestrutura”, “negócios e

empreendedorismo", "meio ambiente e qualidade de vida" – é a da Cisco em Barcelona. Em entrevista ao *Guardian* e ao jornalista Siraj Datoo (2014), Wim Elfrink, vice-presidente executivo de soluções industriais e chefe de globalização da Cisco na ocasião, cita vários projetos da empresa para exemplificar como a discussão sobre eficiência versus privacidade nas cidades é cada vez mais necessária.

Em Barcelona são citados diretamente os sistemas de sensores de iluminação pública, que regulam a intensidade da luz conforme luminosidade, horário e outros fatores, e também de gestão de resíduos, com caçambas de lixo que indicam quando estão próximas da carga ideal para serem coletadas, que a empresa instalou na cidade. No site oficial da Cisco[51], a empresa diz estar construindo um centro de inovação em Barcelona e que, em parceria com outras empresas, como a Sensefields, está literalmente cobrindo a cidade espanhola de sensores para o desenvolvimento, supostamente aberto, de soluções com uso de big data e outras tecnologias, a começar pelo distrito El Born. Além de Barcelona, a Cisco se diz presente "em mais 119 cidades-clientes, em 165 países". Mas reconhece a cidade espanhola como uma cidade-piloto, um local decisivo para uma "prova de conceito" de suas soluções urbanas.

Um vídeo de 2016 disponível no canal da Cisco no YouTube[52] mostra mais em detalhes o que está sendo feito. No vídeo, o diretor operacional do Instituto de Tecnologia do Conselho da Cidade de Barcelona, Francisco Rodriguez, diz que Barcelona iniciou a implementação de sensores e de soluções baseadas em tecnologias como big data e internet das coisas, usando os serviços da Cisco, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida na cidade.

A essas tecnologias, a Cisco chama de *fog computing*, no sentido de que os equipamentos tendem a cobrir toda a cidade e de maneira quase imperceptível. Neste primeiro momento, a ideia é juntar em um só sistema de gestão a iluminação pública, o trânsito e a gestão de resíduos da cidade. Segundo representantes da prefeitura da cidade no vídeo, a ideia é que tudo isso esteja disponível em uma plataforma aberta, com dados disponíveis para empresas e startups também participarem das soluções para a cidade.

Nem na reportagem, nem no vídeo ou no site da empresa, no entanto, é esclarecido como, exatamente, se dá ou se daria, mais no futuro, a articulação entre todos esses agentes envolvidos.

---

[51] Ver https://www.cisco.com/c/m/es_es/innovationcenter/barcelona-en.html
[52] Ver https://www.youtube.com/watch?v=eh5ZaaiN99o

No site do Conselho da Cidade de Barcelona, na aba “envolva-se”[53], é possível saber um pouco mais sobre o que está acontecendo na cidade em termos de inovação, participação pública e projetos coletivos. Um dos links nesta página leva à Ca l’Alier, uma antiga fábrica reformada que deu lugar não só ao centro de inovação da Cisco, mas ao Centro de Inovação Urbana de Barcelona, o BIT[54].

O BIT fica dentro do 22@Barcelona, distrito lançado ainda em 2000 dentro da antiga parte industrial do bairro Poblenau de Barcelona e que se propõe ser o local mais moderno da cidade, e que também é conhecido como 22@Urban Lab. Bakici et al (2013), em um artigo que examinou a visão de smart city de Barcelona, explicam que a cidade se destaca como uma importante referência na área porque, desde 1980, quando sua transformação nessa direção começou, sempre foi “extremamente urbana, densamente construída, com uma colaboração muito próxima entre políticos e empresa”.

Bakici et al (2013) também lembram que o projeto de cidade inteligente de Barcelona tem três pilares (e que estão presentes na experiência aqui relatada): infraestrutura tecnológica onipresente, informação e capital humano. O caso do distrito 22@, segundo os autores, acabou por criar uma área na cidade que, ao mesmo tempo em que atraiu empresas de tecnologia, também serviu de laboratório de inovações urbanas.

Pelas informações no site do BIT, a obra de restauração da antiga fábrica e transformação do prédio em uma construção de emissão zero de poluentes começou em 2015 e se estendeu até abril de 2018, quando o BIT começou a funcionar permanentemente.

A comunidade permanente do IBT conta com a Cisco, a UPC (Universidade Politécnica da Catalunha), UPF (Universidade Pompeu Fabra), a UB (Universidade de Barcelona) a Social Business City Barcelona (entidade internacional de incentivo a negócios sociais), a empresa Schneider Electric, a Federação de Associações de Bairro de Barcelona (FAVB), a associação empresarial do 22@Barcelona (22@Network), a associação Poblenau Distrito Urbano, que busca tornar o bairro uma referência em arte e criatividade, além da plataforma cidadã Taula Eix Pere IV, criada em 2015 para reunir todos os atores locais em diferentes iniciativas. Parece haver ainda muito espaço para outros agentes residentes, além de temporários. O site do BIT, no entanto, não traz mais informações sobre as iniciativas de big data da Cisco em Barcelona. Ainda no vídeo de

[53] Ver https://www.barcelona.cat/en/getinvolvedl
[54] Ver http://bithabitat.barcelona/

2016, no canal da oficial da empresa no YouTube, é que é possível saber mais detalhes da parceria.

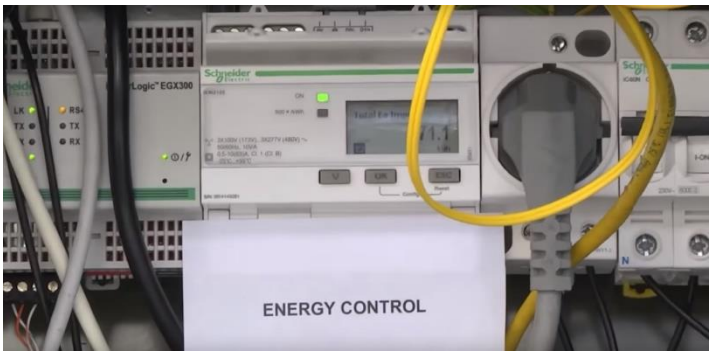
Nele, o chefe de “computação centrada em dados” do Centro de Supercomputação de Barcelona, onde está o supercomputador da Espanha, David Carrera, explica que vários dos hardwares dos sistemas já citados (trânsito, iluminação e gestão de resíduos) estão sendo digitalizados e transformados em softwares. É uma espécie de virtualização dos serviços públicos da cidade, segundo explica o gerente de “Internet de Tudo” da Cisco na Espanha, numa referência à IoT, Ignasi Errando.

Os dois explicam que para conseguir transformar parte da estrutura física necessária para controlar os três sistemas urbanos será preciso instalar, ao menos em um primeiro momento, 4 mil gabinetes. Esses gabinetes contam com fonte de energia própria, com tecnologia fornecida pela Schneider Electric, e também internet (fibra ótica) própria, conforme mostram as Figuras 27 e 28. Esses gabinetes é que permitiriam a gestão dos três sistemas de forma local fisicamente, mesmo que a partir de um único centro de controle da cidade.

Figura 27 - Gabinete da Cisco que "virtualiza" sistemas em Barcelona

Fonte: reprodução vídeo da Cisco de 2016.

Figura 28 - Detalhe do gabinete da Cisco com tecnologia energética da Schneider Electric



Fonte: reprodução vídeo da Cisco de 2016.

Nem Herrera, nem Errando, no entanto, explicam se esses gabinetes estão conectados, a uma rede própria, ou se estão conectados à Internet. Marcelo Yanuzzi, estrategista de tecnologia da Cisco, pontua que essa virtualização de três dos principais sistemas urbanos da cidade só é possível porque Barcelona tem uma ótima infraestrutura e uma “visão” de cidade inteligente a perseguir.

Os sensores voltados para o trânsito, explica o CTO da Sensefields, criadora dos equipamentos, Pablo Chacin, no vídeo, são instalados no pavimento, conforme mostra a Figura 29, e captam informações como quantidade de veículos e velocidade.

Figura 29 - Sensor de tráfego da Sensefields

Fonte: reprodução vídeo da Cisco de 2016.

Há também sensores de luz e sons nos postes iluminação, que também servem de hotspots de Wi-Fi (dispositivos de rede local sem fios, WLAN), para acesso da população às plataformas e apps em desenvolvimento para a cidade (Figura 30).

Figura 30 - Poste de iluminação com Wi-Fi e outros sensores

Fonte: reprodução vídeo da Cisco de 2016

À parte dos equipamentos e da tecnologia, Elfrink diz na entrevista ao *Guardian* (DATOO, 2014) que um dos elementos fundamentais para uma cidade ser inteligente é, primeiro, uma política de dados abertos desenvolvida e, segundo, um forte relacionamento entre o líder da localidade (sem especificar se está falando de uma autoridade ou não) e a comunidade desenvolvedora.

Representantes do poder público de Barcelona dizem estar fazendo isso no vídeo produzido pela Cisco, mas essa dissertação não conseguiu checar se, efetivamente, esse discurso está sendo cumprido na prática, nem em que fase/nível está o projeto da parceria entre a cidade e empresa neste momento.

4.2.3 Os tipos de dados utilizados nas experiências

Na Fase 3 da análise do survey, os tipos de dados mais utilizados nas 24 experiências foram:

- imagens de câmeras e sistemas de monitoramento, públicos e privados;
- dados, supostamente, anônimos de celular com georreferenciamento (localização por coordenadas geodésicas). Em alguns casos, esses dados vieram com informações como gênero, idade e origem (bairro ou cidade, por exemplo) do dono do aparelho;
- dados de GPS, mais detalhados e específicos que os de celular, como no caso dos equipamentos instalados em ônibus, com registro sobre velocidade, localização e destino dos veículos;
- registros diversos de sensores de movimento, luz, ruído e qualidade do ar;
- posts e check-ins em redes sociais e aplicativos.

Em quase todas as experiências, esses dados, que atendem os conceitos de Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015), foram cruzados entre si e/ou com dados ditos tradicionais, como mapas da estrutura viária e de transporte das cidades ou mesmo informações censitárias. No caso das oito experiências que tinham como foco o aspecto da segurança pública, esses dados foram ou cruzados com dados de caráter pessoal, como endereço e antecedentes criminais, ou tiveram essa possibilidade foi levantada como um passo seguinte do projeto.

Conforme mencionado na fundamentação teórica, embora a maior parte desses dados que formam o chamado big data urbano permaneça desintegrada e desconectada devido à variedade de padrões e formatos os caracterizam, é cada vez maior o esforço de coletar, interpretar e retrabalhar esses dados de alguma maneira dedicada à gestão de sistemas urbanos.

Importante mencionar que das 24 experiências encontradas no survey duas não atenderam uma característica importante do big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015): coleta e/ou análise dos dados em tempo real.

A primeira é uma pesquisa de Jackelyn Hwang e Robert Sampson, que usaram o Google Street View para coletar dados sobre indicadores visíveis de gentrificação. Segundo a reportagem de Douglas Murphy (2016) para o *Guardian*, eles descobriram que os bairros da cidade de Chicago que sofriam com a falta de investimentos e tinham altas concentrações de negros e latinos em meados dos anos 1990 tiveram também níveis mais baixos de reinvestimento nos 14 anos seguintes. Nas palavras de Murphy (2016), embora a gentrificação favoreça um certo grau de diversidade racial, a maioria dos bairros pobres e de minorias da cidade norte-americana não testemunhou um reinvestimento generalizado.

Para além dos dados tradicionais sobre renda e raça, geralmente fornecidos por censos, a paisagem urbana visível dos bairros pode fornecer indicadores diretos de mudança, como novos esforços de construção, reabilitação e embelezamento. É isso que os dois pesquisadores observaram. Em um artigo publicado em um blog dois anos antes da reportagem, Hwang e Sampson (2014a), explicam que o Google Street View “permite examinar diretamente a natureza complexa e qualitativa da gentrificação”.

Eles esclarecem que, em geral, estudos quantitativos sobre o tema nos EUA costumam usar dados censitários, mas que esses dados “nem sempre podem distinguir a gentrificação de outros tipos de mudanças que trazem aumentos nos valores de habitação e renda, e não consideram reinvestimento público ou mudanças comerciais”.

Usando as imagens do Google Street View, eles avaliaram uma série de elementos de ruas de bairros com altos níveis de gentrificação ou ainda na fronteira de um bairro com altos índices de gentrificação. Isso foi feito por meio de observação e definição de parâmetros dos próprios pesquisadores, que se basearam também em características de bairros gentrificados de outras grandes cidades, como Nova York. Ou seja, embora com potencial para ser cruzado de uma forma mais automatizada com outros dados e também mais rapidamente, isso não aconteceu com o dado visual fornecido pelas imagens do Google Street View nesta experiência. Ainda assim, ela foi considerada para o survey justamente por demonstrar esse potencial, agora que os parâmetros de gentrificação já foram definidos pelos pesquisadoes. O estudo foi publicado em artigo científico por Hwang e Sampson (2014b) na *American Sociological Review*.

A segunda experiência que não teve dados coletados e/ou analisados rapidamente como pedem as conceituações de Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015) sobre big data foi a do projeto do Centro de Integração Cidadã, da cidade de Monterrey, Nuevo Léon, México. Em reportagem, a jornalista Dana MecLean (2013) fala no *Guardian* de como as comunidades da América Latina estão usando a tecnologia dos smartphones para se proteger na ausência de uma polícia efetiva. Cita um projeto em Monterrey, o norte do México, liderado pelo Centro de Integração Cidadã (http://cic.mx/), uma parceria público-privada fundada em 2014 que reúne dados do twitter e do facebook de registros de crimes. Esses tweets e posts de Facebook são compilados e repassados pela entidade às autoridades semanalmente, ou seja, não são coletados e analisados rapidamente ou mesmo segundo alguma leitura automatizada como pede o big data segundo os conceitos de Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015). Assim como no caso da pesquisa sobre gentrificação em Chicago, a experiência foi mantida no survey por demonstrar potencial para atender os requisitos de big data e também de ser um projeto data-driven.

Nem a reportagem, nem o site oficial do projeto, no entanto, dão a dimensão exata da ideia e nem mesmo se ela continua de pé. No site oficial, um post de 2012 da entidade fala em dividir a conta do twitter do CIC (@CICmty) em outras, segundo propósito (@segCICmty – para segurança; @spuCICmty – para serviços públicos; e assim por diante). Olhando cada conta, porém, a ideia parece não ter dado certo. Apenas a conta principal (https://twitter.com/cicmty) continua bastante ativa e com mais seguidores (212 mil). A segmentada de segurança (https://twitter.com/search?q=segCICmty), por exemplo, tem apenas 2 mil seguidores hoje.

4.2.4 Os tipos de governança das experiências

Ainda na Fase 3 de análise das experiências, cabe relembrar as duas categorias básicas de governança em torno de projetos com big data das quais falam Taylor e Richter (2015): uma é planejada e idealizada de forma centralizada, e marcada por uma narrativa de objetivos e propósitos conduzida pelas autoridades, ou seja, centralizada no poder pública; a outra é composta por projetos individuais nascidos dos interesses ou da capacidade do setor privado, em que um planejamento centralizado mostra-se difícil de ser alcançado pela falta de conhecimento local, ainda que a participação efetiva das

autoridades exista, ou seja, é uma categoria descentralizada do poder público.

Das 24 experiências, 11 se encaixaram no primeiro tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), e 13 no segundo tipo. Entre as 19 experiências internacionais, 9 foram caracterizadas como centralizadas no poder público. Já entre as cinco experiências brasileiras, duas foram idealizadas e executadas sob coordenação de entidades governamentais ou públicas.

São números que não permitem inferir qualquer predominância de um tipo de governança nem fazer generalizações sobre as experiências em andamento ou já executadas nas cidades contemporâneas.

Ao mesmo tempo, o survey exemplifica o que Taylor e Richter (2015) disseram sobre os efeitos do uso de tecnologias como o big data no planejamento e na gestão das cidades: a ideia de que o caminho desse processo levará para um tipo de governança mais aberta e participativa é falha. Elas argumentam que o urbanismo dito inteligente não depende, necessariamente, de dados e processos abertos a todos, mas de fluxos de informações e processos abertos apenas para quem pode realmente fazer algo com eles.

O caso da experiência de Barcelona citado anteriormente é também um exemplo de governança criada em torno de um projeto urbano tecnológico, que inclui iniciativas com big data, nesse sentido. Bakici et al (2013) explicam que “para atingir resultados” o conselho da cidade fornece às empresas do distrito 22@ “recursos humanos e ferramentas, dependendo do assunto, tamanho e relevância da proposta”. Assim, explicam os autores, “o objetivo principal é sustentar uma área para a colaboração com empresas e institutos de desenvolvimento de novos produtos, melhorando a gestão urbana”.

Uma série de associações e outras iniciativas também foram ou criadas ou incentivadas pelo poder público no 22@ para favorecer o surgimento de um sentimento de “comunidade” entre empresas e profissionais. Esse tipo de atuação também resulta na participação da população residente nas iniciativas e serviços digitais desenvolvidos no distrito. A área faz parte do programa BUILD, que engloba as soluções urbanas testadas e desenvolvidas no 22@ e também em outras áreas de Barcelona vistas como “laboratórios” urbanos.

Bakici et al (2013) explicam:

> No caso do 22 @ Urban Lab, as experimentações de novos produtos e serviços que estão em estágios pré-comerciais facilitam o acesso ao mercado para as empresas, enquanto aumentam a competitividade em seus setores.Assim, o

> 22@Urban Lab é usado como uma ferramenta para aproximar os mais recentes produtos e serviços dos serviços da prefeitura. O distrito já possui uma coleção de cerca de 14 pilotos em diversos domínios, como meio ambiente, mobilidade e telecom. [55]

Na articulação para a realização desses projetos estão órgãos como a agência do 22@Barcelona, os departamentos de promoção econômica, de transporte e de meio ambiente da cidade, além do Instituto Municipal de Informática.

Segundo os autores, de um lado, entre as contrapartidas do poder público, estão a concessão de áreas urbanas e o financiamento e co-financiamento de infraestruturas específicas. De outro lado, entre as contribuições da iniciativa privada, estão o desenvolvimento de serviços públicos e o apoio em projetos que realmente buscam ouvir a comunidade de uma maneira diferente.

Mas essa troca de interesses também tem seus desafios, de acordo com Bakici et al (2013), como a falta de mão de obra especializada para suprir gestão pública e empresas e a baixa concentração de grandes empresas, teoricamente mais capacitadas para realmente conduzir o processo de inovação urbana e de negócios – algo que, embora não detalhado no artigo, pode sinalizar que Barcelona se tornou um monopólio de um determinado grupo de organizações privadas.

4.2.5 Os propósitos e os riscos à privacidade das experiências

A Fase 3 da análise do survey de experiências também previa que elas seriam analisadas segundo os riscos à privacidade, de acordo com o trabalho de Zoonen (2016). Das 24 experiências, 19 foram classificadas como pertencendo a um dos quatro quadrantes da matriz de análise do autor:

– oito ficaram no Quadrante III (dados impessoais, vindos, por exemplo, de sensores de trânsito, redes de monitoramento por imagem, entre outras fontes, usados para vigilância e controle; tendem a escalar para dados pessoais);

– quatro no Quadrante IV (dados impessoais ligados à qualidade de vida da cidade, como sensores de poluição do ar, da água ou sonora, usados para propósitos de serviço; apresentam baixo risco à privacidade);

---

[55] Citação original: “In the case of 22@Urban Lab, the experimentations of new products and services that are at pre-commercial stages ease the market access for companies, while boosting competitiveness in their sectors. Thus, 22@Urban Lab is used as a tool to bring the latest products and services closer to the city hall services. The district already has a collection of about 14 pilots in various domains such as environment, mobility and telecom.”

– quatro no Quadrante I (dados pessoais como estado civil, moradia e trabalho usados pelas autoridades locais para o monitoramento de padrões demográficos dos cidadãos; riscos baixos de ameaça à privacidade porque esses dados já são tradicionais em meio às cidades);
– e três no Quadrante II (dados pessoais como antecedentes criminais, usados para propósitos de vigilância; têm sido alvo constante de novas iniciativas relacionadas à coleta e à análise de dados e, por isso, representam iminente ameaça à privacidade).

As outras cinco experiências tiveram características que as fizeram ficar entre um e outro quadrante: três foram classificadas como Quadrantes II e III; uma como I e IV; e uma como I e III.

Consideradas as duas situações dentro do survey, 15 das 24 experiências se encaixaram ou no Quadrante II, ou no Quadrante III, ou nos dois e, portanto, oferecem riscos à privacidade, sejam já existentes ou iminentes.

Cabe lembrar que Zoonen (2016) não propôs a matriz de análise que relaciona propósitos de projetos com big data no espaço urbano e riscos à privacidade dos cidadãos como forma de impedir qualquer projeto de acontecer. Para ele, a matriz, ainda que careça de mais aprofundamento para ser efetivamente um método por si só, poder ser usada como instrumento de reflexão por gestores públicos e pesquisadores, a fim de que eles sejam incentivados a avaliar os projetos sob o ponto de vista dos riscos que eles oferecem à privacidade da população – algo nem sempre está no radar dos agentes envolvidos nesses projetos.

A matriz proposta por Zoonen (2016, p.478) esquematiza um pensamento bastante simples nesse sentido: o de que a escolha dos dados a serem utilizados e da tecnologia a ser aplicada para coletá-los e analisá-los já indica os possíveis riscos à privacidade dos cidadãos. É uma forma de evitar uma possível falácia da imprevisibilidade nos resultados dessas experiências, enquanto ao menos uma parte delas ainda está longe de ser realmente data-driven (movida a dados), como se verá no subcapítulo a seguir.

4.2.6 Data-driven ou não data-driven

A etapa final de análise do survey, a Fase 4, diz respeito ao exame das experiências sob o olhar do conceito central deste trabalho, baseado principalmente no trabalho de Kitchin (2015 e 2016): quantos dos projetos são realmente data-driven?

Antes de responder a essa pergunta, é preciso relembrar o que diz o autor. Kitchin (2016) diz que essa quantidade enorme de dados que é o big data e com características

como variedade, escalabilidade e velocidade, faz com que o urbanismo baseado em dados (*data-informed urbanism*) seja "cada vez mais complementado e substituído pelo urbanismo movido a dados (*data-driven urbanism*)". Isso, segundo Kitchin (2016), "está mudando a forma como planejamos e governamos as cidades, tanto em domínios específicos (transporte, meio ambiente, iluminação, etc.) como entre eles."

De maneira geral, um projeto realmente data-driven, na visão de Kitchin (2015 e 2016), é caracterizado por orientar fortemente a tomada de decisões, levantando questões que antes não eram visíveis para a gestão urbana, ou ainda por ter, em algum nível, uma parte responsiva – isso quer dizer que pelo menos uma parte da coleta e análise dos dados precisa estar automatizada, por meio de analytics como a mineração de dados e a descoberta de padrões, via algoritmos por exemplo.

A visão dos cinco autores-chave que responderam à entrevista proposta como filtro complementar para a análise desse survey não é diferente. Enquanto Sinnott citou o projeto australiano Aurin como parâmetro para uma experiência data-driven, Michael Batty disse que são poucos os projetos realmente "movidos a dados", mas ressaltou que sistemas de trânsito como os que vêm sendo implementados em Londres pelo Transport for London (TfL) são altamente automotizados em relação a aspectos como gestão e demanda. O mesmo ocorre com projetos em Singapura, segundo ele, ou com o departamento de Urban Mechanics de Boston, que tem como princípio a implementação do big data na gestão da cidade – e que também foi citado como referência por Fábio Duarte.

Carlo Ratti observou que se os dados são usados para "informar mudanças na cidade", isso já qualifica o projeto como data-driven. "Mas dados, por si só, não são suficientes", ressaltou o coordenador do Senseable City Lab, do MIT.

Para Fábio Duarte, professor da PUCPR e, atualmente, colaborador no mesmo laboratório de Ratti, o que primeiro qualifica uma experiência como data-driven e, ao mesmo tempo, a afasta do urbanismo tradicional é a ilusão "de que o big data é, em si, melhor". "Uma falha óbvia: a cidade vive de longos ciclos, e não há big data para a última década – imagine para os últimos 50 anos". Em segundo lugar, o que diferencia um projeto data-driven de um tradicional é também uma vantagem, já que "o método sempre restringe como enxergamos o mundo". Duarte explica:

> Como o método anterior eram "surveys", amostras, e pesquisas ou ad hoc ou distantes no tempo, assim enxergávamos o mundo – e para isso desenvolvemos métodos estatísticos, por exemplo. Com big data, estamos coletando dados com

> granularidade temporal e espacial sem precedentes, e em [tal] quantidade que os próprios métodos analíticos têm de ser revistos (por exemplo, não se usa estatística inferencial com big data, mas aprendizado por máquina).

A definição de Jim Thatcher, geógrafo e professor assistente da Divisão de Estudos Urbanos da Universidade de Washington, em Tacoma, para o que qualifica um projeto como data-driven vem justamente da questão epistemológica que envolve a tecnologia, ou em outras palavras de qual é o "ímpeto inicial" de cada projeto. Segundo Thatcher:

> Se você pensa em 'big data' como uma epistemologia que envolve raciocínio abdutivo, então uma diferença entre o urbanismo tradicional e o urbanismo movido por dados é se ela deriva de um plano baseado em história, teoria etc. de como melhorar a cidade, ou se deriva de uma exploração ou visualização de dados ou sua geração.

Linnet Taylor observou que como o big data em si não tem apenas uma definição, não há também uma métrica para definir experiências data-driven. Na opinião da pesquisadora, no entanto, "o big data é basicamente um discurso sobre tecnologia na gestão pública". Usar o discurso, segundo autora, bastaria, portanto, para classificá-la como tal. "No entanto, a grande experiência de dados está sendo experimentada pelas autoridades urbanas e contratadas técnicas, não por pessoas que moram na cidade", alerta Taylor.

Tendo o conceito de Kitchin (2015 e 2016) e as observações dos autores-chave entrevistados em mente, na Fase 4 desta análise, as 24 experiências foram avaliadas e cinco delas foram consideradas não data-driven.

Uma delas é o projeto conduzido pelo Urban Big Data Center – centro fundado pelo Conselho de Pesquisa Econômica e Social (ESRC) do Reino Unido, que coordena pesquisas e disponibiliza dados a cientistas e cidadãos interessados em desenvolver soluções urbanas – a partir de dados do Strava Metro, aplicativo que, por meio do GPS de um smartphone e dispositivos similares, permite que as pessoas verifiquem a distância que percorrem e a velocidade em que pedalam em comparação a outras que também usam a bicicleta.

Os usuários do Strava criam segmentos de rotas, classificadas por velocidade. Embora os detalhes individuais sejam anonimizados, o app mostra quantos ciclistas usam determinada rua em determinado horário, além indicar sua idade e sexo. Mas as possibilidades de uso desses dados para a gestão urbana só foram descobertas há pouco tempo.

Segundo os fundadores do app, entrevistados pelo jornalista Peter Walker (2016) para o *Guardian,* à primeira vista havia duas aparentes limitações na ferramenta: a base de usuários é uma pequena amostra de todos os ciclistas e eles usam o app mais "como entusiastas de uma competição do que como cidadãos". Conforme a reportagem, no entanto, quando as autoridades municipais de diferentes cidades começaram a comprar os dados e compará-los com suas próprias informações, descobriram que o Strava capturava 5% a 10% de todos os movimentos de ciclistas na cidade, algo bem mais representativo que muitas das sondagens tradicionais, e menos trabalhoso de estudar do que um censo.

No site do UBDC[56], é possível encontrar mais informações sobre a parceria com o Strava. O centro disponibilizou dados de 2013 a 2015 do aplicativo em seu site e tem estudos dedicados, em especial, aos hábitos dos ciclistas de Glasgow, na Escócia. Embora a reportagem de Walker (2016) cite que há estudos em andamento em cidades como Portland, nos EUA, há poucos detalhes sobre esses projetos no texto.

Aparentemente, as possibilidades de uso do Strava para a gestão urbana ainda estão sendo descobertas e moldadas para isso, o que faz com que essa experiência, mesmo em Glasgow, ainda não tenha resultado em aplicações data-driven, ou seja, com decisões fortemente orientadas pelos dados coletados ou mesmo automatizadas na forma de algoritmos.

Já entre os 15 projetos do survey considerados data-driven, está o do Geoportal, software desenvolvido pela Iplanrio, empresa de informática da Prefeitura do Rio, dentro do projeto do Centro de Operações da Prefeitura do Rio, o COR.

Por meio dele é que chegam ao COR dados sobre a cidade vindos de mais de cem fontes, entre elas as companhias de energia elétrica e de saneamento, os órgãos de segurança e de trânsito e até o aplicativo de trânsito Waze. O processamento dos dados é feito por um algoritmo que organiza os incidentes de acordo com a gravidade, a urgência e a tendência que a situação tem de piorar – algo que já caracteriza o projeto como data-driven.

"Dessa forma conseguimos prestar socorro e manejar as demandas de maneira mais eficiente, colocando o pessoal de apoio onde ele é mais necessário", disse Alexandre Cardeman, chefe-executivo de operações do COR, ao repórter Everton Lopes Batista (2017), da *Folha de S.Paulo*.

[56] Ver https://www.ubdc.ac.uk/

Segundo o site da prefeitura do Rio de Janeiro[57], a parceria do COR com o Waze começou em 2013 e segue até hoje. Desde então, 99 e Moovit também passaram a ser parceiros do centro, com dados integrados ao Geoportal. O sistema também usa relógios digitais ao longo de vias como a Avenida Brasil para avisar os motoristas sobre obras e tempo de deslocamento em algumas rotas da cidade.

Em 2017, também segundo o site da prefeitura, o Rio ganhou uma delegacia especializada em armas que passou a usar o Geoportal e um outro sistema de monitoramento chamado Cerco Eletrônico, "ferramenta tecnológica" que poderá auxiliar a nova delegacia a "monitorar o deslocamento de veículos suspeitos de envolvimento com o tráfico de armas e munições, entre outras funcionalidades". O site da prefeitura não explica, no entanto, como isso será feito.

Antes de trazer os principais resultados empíricos desta pesquisa à luz do diálogo com o referencial teórico cabe apresentá-los de forma sintética e objetiva no Quadro 4.

Quadro 4 - Principais resultados empíricos

Principais pontos de análise	**Resultados a destacar**
Estado da arte dos estudos sobre big data e cidades	A metologia ProKnow-C, proposta por Ensslin et al. (2010) e concebida no Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão (LabMCDA), possibilitou o desenho de um caminho claro e reproduzível para a formação de uma base teórica e atual sobre o fenômeno do big data urbano na comunidade científica. Foram usadas três palavras-chave (big data, urban, cities) nas bases Web of Science, Science Direct, Scopus e Sage (base que possui publicações diretamente ligadas aos temas desta dissertação e nas quais boa parte dos autores encontrados via pesquisa exploratória já publicaram seus trabalhos, tais como *Science, Technology & Human Values, Big Data, Big Data & Society*). A partir do levantamento bibliométrico, que resultou em um portfólio de 28 artigos científicos publicados entre 2012 e agosto de 2017, e também a partir das leituras prévias exploratórias, foi possível perceber um certo consenso a respeito do que caracteriza o big data no ambiente urbano, embora haja uma

[57] Ver http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=4989359

	variedade de abordagens sobre o fenômeno, e também um crescimento da produção acadêmica sobre as duas temáticas desta dissertação (big data e gestão urbana) ao longo os últimos anos.
Conceitos sobre big data urbano	A maior parte dos 26 autores ou conjuntos de autores listados por meio do levantamento bibliométrico desenvolveu suas reflexões a partir de definições semelhantes as de Rabari e Storper (2015) e Kitchin (2014a; 2014b; 2015), mencionadas ainda na introdução e na fundamentação teórica desta dissertação. Houve, contudo, divergências na maneira de enxergar o big data como uma ferramenta para os estudos, o planejamento e/ou a gestão urbana, e também na forma de abordar o fenômeno, analisado ora como um produto da cidade, ora como uma ferramenta para se enxergar ou moldar a cidade, ora como ambas as coisas. Tal variedade de abordagem sobre o big data urbano exemplifica a flexibilidade interpretativa – para usar um termo próprio da SCOT – com que esse fenômeno tecnológico é visto hoje por pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento.
A ponte entre teoria e prática relacionadas ao fenômeno	Por meio do survey de experiências selecionadas, feito a partir de publicações na mídia (mais especificamente em três jornais/sites de grande audiência, entre 2012 e 2017), foi possível sistematizar uma série de exemplos práticos do uso do big data como ferramenta de gestão urbana, organizando, classificando e analisando essas experiências em quatro fases, estabelecidas a partir do referencial teórico construído. Juntamente com o levantamento bibliométrico, essa etapa também foi fundamental para a construção de um panorama prático e crítico acerca do fenômeno a que essa dissertação se propôs a estudar.
Cidades mais representativas em termos de experiências com big data como ferramenta de gestão urbana	Com o survey de experiências selecionadas, incluindo a parte da entrevista com os autores-chave, foram identificadas algumas das cidades no mundo que mais se destacam no uso do big data como ferramenta de gestão urbana.

	Como já mencionado, as cidades que mais se destacaram na pesquisa foram Londres, na Inglaterra, com sete projetos, Glasgow, na Escócia, com dois projetos, e Nova York, nos Estados Unidos, também com duas experiências. No Brasil, dois dos cinco projetos identificados e analisados no survey foram aplicados na cidade do Rio de Janeiro. Mas foi interessante ver que mesmo cidades do interior do país, como Ivaiporã (PR) e São José dos Campos (SP), já tiveram experiências com o fenômeno.
Tipos de dados utilizados nas experiências selecionadas	Em 22 das 24 experiências identificadas no survey, os dados utilizados atenderam os conceitos de big data de Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015), destacando-se: imagens de câmeras e sistemas de monitoramento, públicos e privados; dados, supostamente, anônimos de celular com georreferenciamento; dados de GPS, mais detalhados e específicos que os de celular, como no caso dos equipamentos instalados em ônibus, com registro sobre velocidade, localização e destino dos veículos; registros diversos de sensores de movimento, luz, ruído e qualidade do ar; e posts e check-ins em redes sociais e aplicativos. Em quase todas as experiências, alguns desses dados foram cruzados entre si e/ou com dados ditos tradicionais, como mapas da estrutura viária e de transporte das cidades ou mesmo informações censitárias.
Sistemas urbanos mais impactos, tipos de governança e riscos à privacidade das experiências selecionadas	Por meio do survey de experiências selecionadas, foi possível identificar oito principais aspectos ou sistemas urbanos mais impactados pelos projetos com big data nas cidades. Destes, os aspectos mais presentes nas experiências foram “mobilidade e transporte” (10 experiências); “meio ambiente e qualidade de vida” (10 experiências); “infraestrutura” (oito projetos); e “segurança pública” (oito projetos). Das 24 experiências listadas no survey apenas uma abrangeu mais do que três aspectos ou sistemas urbanos, o que reforça a ideia discutida na fundamentação teórica de que os projetos que usam big data como ferramenta

	de gestão urbana ainda estão limitados a uma ou outra área da cidade e, muitas vezes, não conversam entre si.
Quais os propósitos e riscos à privacidade das experiências com big data em andamento nas cidades?	Considerando as experiências que se encaixaram em um dos quadrantes da matriz de Zoonen (2016) ou mesmo que ficaram entre um quadrante e outro, 15 das 24 experiências selecionadas do survey ficaram ou no Quadrante II, ou no Quadrante III, ou nos dois e, portanto, oferecem riscos à privacidade. Também tendo Zoonen (2016) como parâmetro, verificou-se que 14 das 24 experiências tinham propósito de vigilância e controle. As demais tinham como foco a melhoria de serviços ou tinham os dois propósitos juntos.
Até que ponto as experiências em andamento ou já executadas são realmente data-driven (movidas a dados)?	Segundo Kitchin (2015 e 2016), o urbanismo data-driven é caracterizado por orientar fortemente a tomada de decisões, levantando questões que antes (do big data) não eram visíveis para a gestão urbana, ou ainda por ter, em algum nível, uma parte (gestão e/ou planejamento) responsiva. Tendo o conceito de Kitchin (2015 e 2016) e as observações dos cinco autores-chave entrevistados em mente, cinco das 24 experiências foram consideradas não data-driven, apesar de os textos da mídia que serviram de ponto de partida para o survey terem usado a palavra-chave “big data”.

Fonte: a autora.

5 CONCLUSÃO

Se o big data ainda possui limitações, em termos de qualidade de origem e de capacidade das empresas e das cidades em produzi-lo, processá-lo e analisá-lo na forma ideal ou conveniente, ou seja, em tempo real, a expectativa de que essas mesmas limitações sejam superadas já nos próximos anos é grande entre cientistas, gestores e profissionais da iniciativa privada aqui citados.

É nesse ínterim, considerando que a discussão acerca do impacto do big data nas ciências e no setor produtivo já parece estar atrasada, ainda que ele se desenrole de diferentes formas e em vários estágios no mundo, que se fazem necessárias mais pesquisas sobre o fenômeno nas cidades.

Recuperando o que foi apresentado na introdução, no capítulo de procedimentos metodológicos e na fundamentação teórica, este trabalho analisou como se dão as relações entre informação, tecnologia e cidades na literatura científica no âmbito do urbanismo e da gestão urbana contemporânea e investigou o estado da arte dos estudos sobre big data e cidades.

Assim, o fenômeno tecnológico foi examinado a partir de um ponto de vista construtivista, ou seja, de forma a deixar claro o entendimento de que ele é moldado pela sociedade e de que a tecnologia, em geral, não é algo externo, estranho ou avesso à existência humana. Afinal, conforme afirmam Thomas e Buch (2008, p.10), “todas as tecnologias são sociais. Todas as tecnologias são humanas (por mais desumanas que às vezes pareçam)”.

O portfólio final do levantamento-bibliométrico, em especial, mostrou que há um certo consenso entre os pesquisadores a respeito das principais características do big data (rápido, variado em formato, exaustivo em escopo, preciso em resolução, relacional por natureza, flexível e escalável) e sobre as cidades como locais de maior produção de dados com essas características.

Contudo, houve divergências na maneira de enxergar o big data como uma ferramenta para os estudos, o planejamento e/ou a gestão urbana, e também na forma como o fenômeno costuma ser abordado por pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento. Cabe ressaltar, inclusive, que o big data ainda é pouco discutido no âmbito dos estudos urbanos em comparação com outras áreas. No primeiro teste realizado para o levantamento bibliométrico, com a busca da palavra “big data” na base Scopus, entre

2011 e 2018, mais de 75% dos artigos encontrados (mais de 9,4 mil) com a palavra-chave “big data” dizia respeito a aplicações puras da Ciência da Computação e Engenharias.

De maneira geral, tal variedade de abordagem e pontos de vistas sobre o big data urbano exemplifica a flexibilidade interpretativa – para usar um termo próprio da SCOT – com que esse fenômeno tecnológico é visto hoje por pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento. E o quanto ele ainda está longe de uma estabilização, para usar outro termo da SCOT, na sociedade.

Citado muito frequentemente ao lado de tecnologias como IoT e machine learning pelos diferentes autores que ajudaram a compor o referencial teórico desta dissertação, o big data também carece de uma definição que o separe dessas outras tecnologias e que seja mais contundente na sua diferenciação de outros dados já existentes, incluindo os dados urbanos.

Se Rabari & Storper (2015) dizem que o big data é toda informação produzida por dispositivos de tecnologia de comunicação e informação contemporânea, o que de novo, há, de fato, nele? Em entrevista para esta dissertação, Duarte aponta que as possibilidades advindas do uso do big data ainda estão surgindo e, com elas, novas metodologias de estudo, planejamento e gestão da cidade. Assim, acredito que a resposta ideal sobre a diferença entre big data e os dados atuais ainda está por vir.

Ao entender que o próprio Kitchin (2015 e 2016) não separa a sua conceituação sobre o *data-driven urbanism* da definição de big data, reconheço também que a eventual a diferença entre um conceito e outro deixou de ser abordada nesta dissertação.

A busca de experiências a partir da mídia, por sua vez, mostrou-se relevante para abarcar implicitamente nessa pesquisa projetos/ações que chamaram, de alguma forma, a atenção da sociedade entre 2012 e 2017.

Como resultado, foi possível apresentar um panorama atual de exemplos práticos desse fenômeno em cidades brasileiras e do exterior – em um próximo estudo talvez seja interessante considerar não só publicações de grande audiência, mas veículos de comunicação que tenham presença em diferentes partes do mundo e que possam trazer à tona uma variedade maior de cidades que estão testando essa tecnologia.

A análise das 24 experiências selecionadas no survey foi fundamental para mostrar como, de fato, o big data vem sendo usado na gestão urbana e como o urbanismo movido a dados, ainda que fragmentado em projetos que tendem a abranger um ou outro sistema urbano e em poucas cidades, está presente no cotidiano das cidades contemporâneas – ainda que isso ocorra em meio a uma série de limitações, técnicas e epistemológicas.

Como primeira conclusão desta pesquisa, destaca-se a necessidade de se olhar ainda mais criticamente e de forma multidisciplinar para fenômeno do urbanismo movido a dados na comunidade científica. A multidisciplinaridade se faz necessária principalmente em razão das eventuais limitações que cada área pode vir a ter em relação ao tema.

Também ficou evidente a necessidade de se estudar e estabelecer novos modos de interpretar, gerir e planejar as cidades a partir de tecnologias como o big data, já que elas podem mudar completamente a visão sobre questões há tempos já abordadas nos mais diferentes campos da ciência e, ao mesmo tempo, trazer à tona aspectos e possibilidades até agora não contempladas pela academia e pela gestão pública.

Conforme lembra Kitchin (2013), na academia, esse fenômeno está levando ao cruzamento de diferentes áreas do conhecimento, como humanidades e ciências da computação. Ao mesmo tempo, ressalta o autor, é necessário cuidar para que os estudos com "small data", ou seja, com dados tradicionais, não sejam "marginalizados" por estudiosos e gestores encantados com os discursos propagados principalmente por empresas acerca da nova tecnologia ou mesmo com a suposta imparcialidade da ciência dos dados por trás do big data.

"O big data pode ter como objetivo ser exaustivo, mas como todo dado ele continuará a ser, ao mesmo tempo, uma representação e uma amostra [da realidade]"[58], observa Kitchin (2013, p.265). E apesar das promessas de empresas e entusiastas tecnológicos, "o mundo é muito complexo e é impossível capturar todo um domínio e todas as suas nuances, contradições e paradoxos", complementa o Kitchin (2013, p.265)[59]

Os diferentes discursos sobre os futuros imaginários da cidade estão formando o que Luque-Ayala e Marvin (2015) chamam de *smart urbanism* (SU, ou urbanismo inteligente). Os dois autores usam essa expressão para encapsular temáticas relacionadas à tecnologia e às cidades em um só grande tema, em uma tentativa de estabelecer um fenômeno mais abrangente e uma nova agenda crítica para a sua análise – de forma similar ao movimento Critical Data Studies já citado na fundamentação teórica –, e que vá além dos supersoftwares e das promessas globais de empresas e governos para a resolução dos problemas urbanos globais.

[58] Citação original: "Big data may seek to be exhaustive, but as with all data they are both a representation and a sample."
[59] Citação original: "The world is vastly complex, and it is impossible to capture a whole domain and all of its nuances, contradictions and paradoxes".

“A mudança da lógica convencional para a lógica inteligente” presente nesses conceitos tecnológicos urbanos, explicam Luque-Ayala e Marvin (2015, p. 2107), “é acompanhada por novas expectativas de flexibilidade de rede, capacidade de resposta à demanda, crescimento verde, novos serviços, e comunidades conectadas”. Segundo os autores, “essas expectativas, por sua vez, estão impulsionando investimentos e redefinindo as prioridades das políticas, levando ao surgimento acelerado do SU globalmente”[60].

Os autores afirmam que a pesquisa neste campo está “em sua infância, fragmentada ao longo de linhas disciplinares e, freqüentemente, em estudos de caso de cidades”. Embora tenha sido desenvolvida com foco no conceito de Kitchin (2015 e 2016) sobre urbanismo movido a dados, esta dissertação também se insere no esforço defendido por Luque-Ayala e Marvin (2015), já que trata de um dos conceitos que estão compreendidos pela noção de SU.

Como o levantamento bibliométrico e também o survey de experiências demonstraram, há pelo dois grandes desafios bastante comuns entre os projetos com big data em andamento hoje no mundo: as dificuldades técnicas de se coletar e analisar uma grande quantidade de dados, oriunda de uma diversidade de fontes; e as dificuldades epistemológicas e metodológicas desses projetos, ou seja, o modo de ver e interpretar a cidade considerando que a lente tecnológica do big data pode mudar o que já é conhecido ou normalizado pelo conhecimento já constituído.

Se por um lado este trabalho conseguiu entregar o que propôs – um panorama prático de como o big data está sendo usado como ferramenta de gestão urbana e como isso está ajudando a moldar um urbanismo realmente data-driven –, por outro lado cabe aqui também uma autocrítica: o fato de que para analisar a relação entre big data e cidades esta pesquisa talvez tivesse de ter lançado mão de algum método que também utilizasse essa tecnologia.

Esse talvez possa ser um desafio para um próximo estudo, que tenderá não só a ser mais abrangente, buscando exemplos práticos em diferentes fontes, mas também mais epistemologicamente rico, experimentando os desafios e possibilidades do big data de forma intrínseca.

[60] Citação original: “While often radically different in ambition and scope, the shift from conventional to smart logics is accompanied by new expectations of network flexibility, demand responsiveness, green growth, new services, and connected communities. These expectations, in turn, are driving investments and reshaping policy priorities leading to the accelerated rollout of SU globally.”

Outra possibilidade de pesquisa futura e alinhada com os desafios levantados nesta dissertação é a necessidade de se acompanhar mais de perto e a longo prazo os projetos com big data urbano em andamento. Como afirmou Duarte em entrevista, os dados tradicionais têm décadas e décadas de desenvolvimento e aplicação, o que possibilitou a criação de uma série de metologias e teorias urbanas. Novas tecnologias como o big data tendem a mudar completamente os paradigmas estabelecidos e necessitam de estudos mais profundos e críticos para realmente serem colocadas à prova como meios de produção científica e de gestão do espaço urbano.

REFERÊNCIAS

AIBAR, Eduardo; BIJKER, Wiebe. Constructing a City: The Cerdà Plan for the Extension of Barcelona. In **Science, Technology and Human Values**, v. 22, n. 1, p. 3-30, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/016224399702200101>. Acesso em set. de 2017.

ARRIBAS-BEL, Daniel. Accidental, open and everywhere: Emerging data sources for the understanding of cities. In **Applied Geography**, v. 49, p. 45-53, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.09.012>. Acesso em: ago. de 2017.

BAKICI, Tuba; ALMIRALL, Esteve; WAREHAM, Jonathan. A Smart City Initiative: the Case of Barcelona. In **Journal of the Knowledge Economy**, v.4, n.2, p.135-148, jun. 2013. Disponível em: <https://doi-org.ez433.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s13132-012-0084-9>. Acesso em nov. de 2018.

BATISTA, Everton Lopes. Big data ajuda a gerenciar trânsito e dá pistas sobre políticas públicas. **Folha de S.Paulo.** 2017. Disponível em: <>. Acesso em ago. De 2018.

BATTY, Michael. Big data, smart cities and city planning. In **Dialogues Human Geography**, v.3, n.3, p. 274–279, 2013. Disponível em:<https://dx.doi.org/10.1177%2F2043820613513390 >. Acesso em: jul. de 2017.

BATTY, Michael. Big Data and the City. In **Built Environment**, v. 42, n. 3, p. 321-336, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/308816822_Big_Data_and_the_City>. Acesso em 5 de jul. de 2017.

BERLINGERIO, M.; CALABRESE, F.; DI LORENZO, G.; NAIR, R.; PINELLI, F.;SBODIO, ML. (2013). All Aboard: a system for exploring urban mobility and optimizing public transport using cellphone data. In: Daelemans**,** Walter. & Morik**,** Katharina. (eds.). **Machine learning and knowledge discovery in databases**. Springer, Berlin/Heidelberg, p. 663–666.

BIJKER, W.; HUGHES, T. P.; PINCH T. J. **The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology**. 4.ª edição. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1993.

BOYD, D. e CRAWFORD, K. Critical questions for Big Data: Provocations for a cultural, technological, an scholarly phenomenon. In **Information, Communication and Society**, v.15, n.5, p. 662-679, 2012. Disponível em: <https://people.cs.kuleuven.be/~bettina.berendt/teaching/ViennaDH15/boyd_crawford_2012.pdf>. Acesso em jun. de 2017.

BRENNER, Neil. A globalização como reterritorialização: o reescalonamento da governança urbana na União Europeia. In: **Cad. Metropóles**, v.12, n.24 p. 535-564, jul/dez 2010. Disponível em: <http://cadernosmetropole.net/artigo/187 >. Acesso em jul. 2017.

BRENNER, N. E SCHMID, C. Towards a new epistemology of the urban? In **City**, v.19, n.2-3. p.151-182, 2015. Disponível em:<http://www.soziologie.arch.ethz.ch/_DATA/90/Brenner_Schmid-CITY-2015.pdf>. Acesso em jul. de 2017.

BRANNON, Monica M. Datafied and Divided: Techno-Dimensions of Inequality in American Cities. In **City & Community**, v. 16, n. 1, p. 20-24, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/cico.12220>. Acesso em: ago. de 2017.

CALLON, Michel. The state and technical innovation: A case study of the electrical vehicle in France, In **Research Policy**, v. 9, n. 4, p. 358-376, 1980a.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede. A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura; Volume 1**. Tradução Roneide Venancio Majer. 6 ed, São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHOAY, Françoise. **O Urbanismo - Utopias e Realidades**. Tradução Dafne do Nascimento Rodrigues. 7. ed. São Paulo, SP: Perspectiva, 2013.

CITY UNLOCKED. **City Unlocked: Realising the potential of people & places**. Nov. de 2014. Disponível em:<https://futurecities.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2015/10/CUReport_WEB.pdf >. Acesso em: 02. de jun. de 2018.

DALTON, Craig M.; TAYLOR, Linnet; THATCHER, Jim. Critical Data Studies: A dialog on data and space. In **Big Data & Society**, v. 3, n. 1, p. 1–9, 2016. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2053951716648346>. Acesso em jun. 2017.

DATOO, Siraj. Smart cities: are you willing to trade privacy for efficiency? **The Guardian**. 2014. Disponível em: <https://www.theguardian.com/news/2014/apr/04/if-smart-cities-dont-think-about-privacy-citizens-will-refuse-to-accept-change-says-cisco-chief>. Acesso em: 4 de out. de 2018.

ECO, Economia On-line. **Editor executivo da Folha de S.Paulo, ao ECO: "Facebook já não era um motor importante de audiência"**. 2018. Disponível em: <https://eco.pt/2018/02/15/editor-executivo-da-folha-de-s-paulo-ao-eco-facebook-ja-nao-era-um-motor-importante-de-audiencia/>. Acesso em mar. de 2018.

ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; PINTO, Hugo de Moraes. Processo de Investigação e Análise Bibliométrica: Avaliação da Qualidade dos Serviços Bancários. In **RAC**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, art. 4, p. 325-349, 2013.

ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; TASCA, Jorge Eduardo. **ProKnow-C, Knowledge Development Process - Constructivist**. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil, 2010b.

FIRMINO, Rodrigo José; DUARTE, Fabio. Do mundo codificado ou espaço ampliado. In: RHEINGANTZ, Paulo Afonso; PEDRO, Rosa. (Orgs) **Qualidade do Lugar e Cultura Contemporânea: controvérsias e ressonâncias em ambientes urbanos**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro/FAU/PROARQ, 2012.

GLASGOW CITY COUNCIL. **Building a Future City**. 2015. Disponível em:<http://futurecity.glasgow.gov.uk/reports/12826M_FutureCityGlasgow_Evaluation_Final_v10.0.pdf >. Acesso em: 02. de jun. de 2018.

GOODSPEED, Robert. Community and Urban Places in a Digital World. In **City & Community**, v. 16, n. 1, p. 20-24, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/cico.12218>. Acesso em: ago. De 2017.

GUARDIAN. **Our audience**. Maio de 2017. Disponível em: <https://advertising.theguardian.com/audience>. Acesso em jan. de 2018.

GUARDIAN. **Welcome to a new look for the Guardian**. 15 de jan. de 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/media/2018/jan/15/guardian-new-look-online-katharine-viner>. Acesso em mai. de 2018.

HILL, Dan. Why our new Urban Innovation Centre is a step towards building better cities. **The Guardian**. 25 de dez. de 2015. Disponível em:< https://www.theguardian.com/cities/2015/mar/17/urban-innovation-centre-future-cities-catapult-dan-hill-vince-cable >. Acesso em: mai. de 2018.

HOJDA, Alexandre; FIRMINO, Rodrigo José. **Materializações sociotécnicas da cidade inteligente: o caso do centro de operações Rio**. 2017. 274 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/pergamum/biblioteca/img.php?arquivo=/000064/00006410.pdf>. Acesso em: fev. de 2017.

HUGHES, Thomas P. **Networks of power: Electrifications in western society. 1880-1930**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983. Disponível em: <https://monoskop.org/images/2/29/Hughes_Thomas_P_Networks_of_Power_Electrification_in_Western_Society_1880-1930.pdf>. Acesso em: ago. de 2018.

HWANG, Jackelyn; SAMPSON, Robert J. Google Street View shows that gentrification in Chicago is largely bypassed poor minority neighborhoods, reinforcing urban inequality. **LSE US Centre Daily Blog**. 2014a. Disponível em:<http://blogs.lse.ac.uk/usappblog/2014/07/09/google-street-view-shows-that-

gentrification-in-chicago-has-largely-bypassed-poor-minority-neighborhoods-reinforcing-urban-inequality/ >. Acesso em: ago. 2018.

HWANG, Jackelyn; SAMPSON, Robert J. Divergent Pathways of Gentrification – Racional Inequality and the Social Order of Renewal in Chicago Neighborhoods. In **American Sociological Review**, v. 79, n. 4, p. 726-751, jun. de 2014b. Disponível em: <https://bit.ly/2qCU5oa>. Acesso em out. de 2018.

INSTITUTO DE PSICOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. **Tipos de Revisão de Literatura**. Botecatu, 2015. Disponível em:<http://www.ip.usp.br/portal/images/biblioteca/revisao.pdf>. Acesso em 8 de jul. de 2017.

JANSSEN, Marijn; KUK, George. The challenges and limits of big data algorithms in technocratic governance. In **Government Information Quarterly**, v. 33, p. 371–377. 2016. Disponível em:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X16301599>. Acesso em: 14 de jul. de 2017.

KITCHIN, Rob. Big Data and human geography: opportunities, challenges and risks. In **Dialogues in Human Geography**, v. 3, n. 3, p.262-267, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1177/2043820613513388. Acesso em jul. de 2017.

KITCHIN, Rob. **The Programmable City Working Paper 4: From a single line of code to an entire city: reframing thinking on code and the city**. 2014 (a). Disponível em: <http://eprints.maynoothuniversity.ie/5714/1/RK-Code-City.pdf >. Acesso em jul. de 2017.

KITCHIN, R. The real-time city? Big data and smart urbanismo. In **GeoJournal,** v. 79, n. 1, p. 1-14, 2014 (b). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>. Acesso em jul. de 2017.

KITCHIN, Rob. Big Data, new epistemologies and a paradigm shifts. In **Big Data & Society**. v. 1, n. 1, p.1-12 abril 2014 (c). Disponível em: <http://bit.ly/2tkHsBd>. Acesso em 30 abril de 2017.

KITCHIN, Rob. **The Programmable City Working Paper 14: Data-driven, networked urbanism**. In: Data and the City workshop, 31 de ago. a 1.º de set. de 2015, Maynooth University, County Kildare, Irlanda. Disponível em: <http://www.spatialcomplexity.info/files/2015/08/SSRN-id2641802.pdf>. Acesso em jul. de 2017.

KITCHIN, Rob. Urban big data. The Planner. 11 de mar. de 2016. Disponível em:<https://www.theplanner.co.uk/features/urban-big-data>. Acesso em maio de 2017.

KITCHIN, Rob; MCARDLE, Gavin. **The Programmable City Working Paper 21: Urban data and city dashboards: Six key issues**. 2016. Disponível em:<http://eprints.maynoothuniversity.ie/7422/1/urban>. Acesso em: jul. de 2017.

KLAUSER, Francisco. Trough Foucault to a political geography of mediation in the information age. In **Geographica Helvetica**, v. 68, p. 95-104, 2013. Disponível em: <http://www.geogr-helv.net/68/95/2013/gh-68-95-2013.pdf>. Acesso em 2 de maio de 2017.

LAZONICK, W. Industrial relations and technical chance: the case of the self-acting mule. In **Cambrigde Journal of Economics**, v.3, n.3, p.231-262, 1979.

LEGATES, Richard; TATE, Nicholas. J.; KINGSTON, Richard**.** Spatial Thinking and Scientific Urban Planning. In **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 36, n. 5, p. 763-768, out. de 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/227472685_Spatial_thinking_and_scientific_urban_planning>. Acesso em fev. de 2018.

LUQUE-AYALA, Andrés; MARVIN, Simon. Developing a critical understanding of smart urbanism? In **Urban Studies**, v. 52, n. 12, p. 2.105-2.116, 2015. Disponível em:<https://doi.org/10.1177/0042098015577319>. Acesso em nov. de 2017.

MACLEAN, Dana. Latin Americans combat crime with smartphones and social media. **The Guardian.** 2013. Disponível em:< https://www.theguardian.com/global-development/2013/nov/10/latin-america-crime-smartphones-social-media>. Acesso em ago. 2018.

MARX, Leo. Technology: The Emergence of a Hazardous Concept. In **Technology and Culture**, v. 51, n. 3, p. 561-577, jul. de 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1353/tech.2010.0009>. Acesso em ago. de 2017.

MERSOM, Daryl. How will the cities of the future be lit? **The Guardian**. 2015a. Disponível em:<https://www.theguardian.com/cities/2015/dec/31/how-will-the-cities-of-the-future-be-lit>. Acesso em: mai. de 2018.

MURPHY, Douglas. Crime stats or coffee shops? How to spot the world's most gentrified cities. **The Guardian**. 2016. Disponível em:< https://www.theguardian.com/cities/2016/sep/30/worlds-most-gentrified-cities-crime-stats-coffee-shops>. Acesso em ago. 2018.

NABIAN et al. Data dimension: accessing urban data and making it acessible. In **Urban Design and Planning**, v. 166, n. DP1, p.60-75, fev. de 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1680/udap.12.00011>. Acesso em ago. de 2017.

NOBLE, D. **Forces of Production: A Social History of Industrial Automation**, Nova York, Knopf, 1984. Disponível em: <https://deterritorialinvestigations.files.wordpress.com/2015/03/david_f-_noble_david_f-_noble_forces_of_productbookza-org.pdf>. Acesso em: set. de 2018.

NYT. Year of Audience. Dez. de 2017. Disponível em: <https://www.nytco.com/year-of-audience/>. Acesso em fev. de 2018.

PINCH, Trevor J.; BIJKER, Wiebe E. La construcción social de hechos y de arefactos: o acerca de como la sociologia de la ciência y la sociologia de la tecnologia pueden beneficiarse mutuamente. In THOMAS, H. e BUCH, A. (eds) **Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnologia**. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2008, p. 19-62.

POST, Rachael. Personalising climate change through open data and apps. **The Guardian**. 2014. Disponível em:< https://www.theguardian.com/sustainable-

business/2014/sep/11/climate-change-open-data-apps-government-environment-agency>. Acesso em ago. de 2018.

PROVOST, Foster; FAWCETT, Tom. Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making. In **Big Data**, v. 1, n. 1, p. 51-59, fev. de 2013. Disponível em:<https://doi.org/10.1089/big.2013.1508>. Acesso em fevereiro de 2018.

RABARI, Chirag; STORPER, Michael. The digital skin of cities: urban theory and research in the age of the sensored and metered city, ubiquitous computing and big data. In **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 1, p. 27-42, 2015. Disponível em: <https://academic.oup.com/cjres/article/8/1/27/304079/The-digital-skin-of-cities-urban-theory-and>. Acesso em 17 de jul. de 2017.

REINO UNIDO. **£24 million investment will make Glasgow a city of the future**. 2013. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/news/24-million-investment-will-make-glasgow-a-city-of-the-future>. Acesso em: mai. de 2018.

REINO UNIDO. **Glasgow a world-leading smart city with support from Innovate UK**. 2017. Disponível em:<https://www.gov.uk/government/case-studies/glasgow-a-world-leading-smart-city-with-support-from-innovate-uk>. Acesso em: mai. de 2018.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas** (3a ed.). São Paulo: Atlas, 1999.

SEMANJSKI, Ivana; BELLENS, Rik; GAUTAMA, Sidharta; WITLOX, Frank. Integrating Big Data into a Sustainable Mobility Policy 2.0 Planning Support System. In **Sustainability**, v. 8, n. 11, 1142, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su8111142>. Acesso em: ago. de 2017.

SHELTON, Taylor. The urban geographical imagination in the age of Big Data. In **Big Data & Society**, v.4, n.1, 2017. Disponível em:<https://doi.org/10.1177/2053951716665129 >. Acesso em ago. de 2017.

TASCA, Jorge Eduardo; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; ALVES, Maria Bernardete Martins. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. In **Journal of European Industrial Training**, v. 34, n. 7, p. 631-655, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1108/03090591011070761. Acesso em set. de 2017.

TAYLOR, Linnet; RICHTER, Christine. Big Data and Urban Governance. In: Gupta et al (Eds.). **Geographies of Urban Governance Advanced Theories, Methods and Practices**. Springer, Cham, 2015, p. 175-191. Disponível em:< https://doi.org/10.1007/978-3-319-21272-2_9>. Acesso em jun. de 2017.

THOMAS, H. e BUCH, A. (eds) **Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnologia**. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.

WALKER, Peter. City planners tap into wealth of cycling data from Strava tracking app. **The Guardian**. 2016. Disponível em:< https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2016/may/09/city-planners-cycling-data-strava-tracking-app >. Acesso em: ago. de 2018.

WILLIAMS, Oscar. Hyde Park visitors covertly tracked via mobile phone data. **The Guardian**. 2015. Disponível em:<https://www.theguardian.com/world/2015/dec/25/hyde-park-visitors-tracked-mobile-phone-data-ee>. Acesso em: mai. de 2018.

ULTRAMARI, Clóvis. Significados do Urbanismo. In **Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, São Paulo, n. 25, p. 166-184, june 2009. Disponível em:< http://dx.doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v0i25p166-184>. Acesso em jan. de 2018.

VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: SCHIFFER, Sueli Teresinha Ramos; DEÁK, Csaba (Orgs.) **O processo de urbanização no Brasi**l. 2 ed. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP); Fundação para a Pesquisa em Arquitetura e Ambiente (FUPAM), 2004. Cap. 6. p.170-243. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/92685060/Uma-contribuicao-para-a-historia-do-planejamento-urbano-no-Brasil-Flavio-Villaca-In-O-processo-de-urbanizacao-no-Brasil>. Acesso em 07 de jul. de 2017.

ZOONEN, Liesbet van. Privacy concerns in smart cities. In **Government Information Quaterly**, v. 33, n. 3, p. 472-480, jul. de 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.06.004>. Acesso em: set. de 2017.

ANEXO 1

1)

Nome da experiência: Intelligent Street Lighting

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/cities/2015/dec/31/how-will-the-cities-of-the-future-be-lit

2) http://futurecity.glasgow.gov.uk/intelligent-street-lighting/

3)http://futurecity.glasgow.gov.uk/reports/12826M_FutureCityGlasgow_Evaluation_Final_v10.0.pdf

Descrição: Um dos projetos do Innovate UK, programa da Agência de Inovação do Reino Unido, que apareceram no survey foi o Intelligent Street Lighting, experiência que une big data e iluminação pública em Glasgow, e que foi citado numa reportagem de Daryl Mersom (2015a) no *The Guardian*. No site oficial do projeto, mais detalhes são fornecidos. Resumidamente, o projeto consistiu na instalação de sensores de movimento, ruído e poluição em três locais de Glasgow e que esses sensores mandaram dados para uma central da cidade.

Os locais escolhidos para o projeto foram o Riverside Walkway (um parque público), a Gordon Street (uma das principais vias da cidade) e também a Merchant City (uma região de entretenimento conhecida da cidade). Em cada um dos pontos, indica o site oficial do Intelligent Street Lighting, uma proposta para iluminação pública foi testada. No Riverside Walkway, sensores de movimento captaram pedestres e ciclistas, regulando, em tempo real, a intensidade das luzes no local. Na Gordon Street, foram usados os sensores de ruído, poluição do ar e também de movimento, mas neste caso com a missão de descobrir os caminhos mais e menos percorridos da via (como modo de inferir também se ruído, poluição e se pouco ou muito movimento interfere nas escolhas de caminho). Tais informações foram enviadas em tempo real para o Centro de Operações da Cidade. Já na região da Merchant City, as mesmas tecnologias foram testadas em vias que misturam residências e estabelecimentos comerciais, fornecendo insights sobre os caminhos escolhidos, e possibilitando inferências como, por exemplo, quais eram os mais utilizados e, portanto, mais seguros.

Fase 1

Local: Glasgow, Escócia, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte; infraestrutura

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Dados gerados por sensores relacionados ao movimento da população, incluindo GPS de celulares, detecção de ruídos e níveis poluição do ar. Embora restritos aos três locais do projeto (Riverside Walkway, Gordon Street e Merchant City), esses dados já atendem parte das características citadas por

Kitchin tais como rapidez e escabibilidade, e poderão vir a atender outras, como imensidão.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Embora não haja informações sobre empresas e outros parceiros, sabe-se que foram as pequenas empresas e fornecedores que participaram do projeto, por ele ser "muito pequeno", e que os recursos vieram todos do Innovate Uk, a agência de inovação do Reino Unido. Também é relatado, embora sem detalhes, que a coordenação geral do projeto pertence ao Conselho da Cidade de Glasgow, responsável como um todo pelo programa Future city Glasgow. Dada essa arquitetura institucional, pode-se inferir que o projeto é centralizado pelo poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Os dados coletados via sensores relativos a ruídos e poluição do ar, assim como os dados movimento coletados via sinal georreferenciado de celulares da população acabam por enquadrar o projeto como Quadrante IV. Ou seja, é baixo risco de escalada dos dados de impessoais para pessoais, em virtude também do propósito do projeto que é predominantemente voltado a serviços e não vigilância.

Fase 4

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. O projeto tem características data-driven, pois ajusta sistema em função de dados coletados em tempo real. Também usa insights vindos dos dados, como quais os caminhos mais utilizados e portanto mais seguros em Glasgow e aqueles que fogem do padrão. Há a expectativa também de que a partir dos dados oriundos dos sensores seja possível, por exemplo, inferir outros tipos de comportamento por parte da população nos três locais do projeto e fazer uma manutenção preventiva da infraestrutura de iluminação. Ou seja, o projeto teria potencial para ser ainda mais data-driven.

2)

Nome da experiência: Sensing Cities/Sensing London/Hyde Park

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/world/2015/dec/25/hyde-park-visitors-tracked-mobile-phone-data-ee

2) https://futurecities.catapult.org.uk/project/sensing-london/

Descrição: Na página do Sensing London, há uma breve descrição sobre o projeto, mas sem links para detalhes ou mesmo relatórios sobre ele. De acordo com a página do site do FCC, foram criados laboratórios vivos em alguns locais de Londres (Hyde Park, em Brixton, Enfield, Elephant and Castle e Tower Bridge), onde sensores que medem vários parâmetros físicos, incluindo a qualidade do ar e a atividade humana, foram instalados. Ainda dentro da busca realizada no The Guardian, no entanto, uma segunda publicação foi encontrada, falando especificamente da atuação do Sensing Cities no Hyde Park. No espaço, foram coletados 12 meses de informações, em retrospectiva, sobre o comportamento dos usuários por meio de dados anônimos de celular fornecidos pela operadora EE via FCC.

Fase 1

Local: Londres, Inglaterra, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte; turismo e grandes eventos; meio ambiente e qualidade de vida

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Dados, em princípio, anônimos de celular com georreferenciamento, gênero, idade e origem (bairro e cidade). Estão dentro dos dados descritos por Rabari e Storper e também Kitchin e têm características como imensidão, escalabilidade e possibilidade de cruzamento com outros dados oriundos de diferentes fontes.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). A arquitetura institucional do projeto não é clara. Aparentemente, a coordenação é do FCC, ligado à agência de inovação do Reino Unido, em parceria com a Royal Parks, que na época do projeto se tratava de uma agência executiva do departamento de Cultura, Mídia e Sports do Reino Unido, mas que, desde 2017 se transformou numa ONG. Considerando a arquitetura da época e que os dados usados no projeto foram vendidos pela operadora EE à Royal Parks, o projeto se caracteriza centralizado pelo poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Considerando o trabalho de Zoonen (2016), o projeto Sensing Cities/Hyde Park pode ser classificado no quadrante III. A principal característica das iniciativas nesse quadrante, conforme já mencionado, é que elas tendem a transformar os dados impessoais em pessoais. Exemplo: por meio da análise de redes de monitoramento, um dispositivo de reconhecimento facial pode destacar um indivíduo da multidão para propósitos de segurança. Esse tipo de iniciativa também costuma ser constante alvo de crítica, principalmente de organizações civis.

Fase 4

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. A contabilização do número de visitantes e a distribuição deles em mapas de calor no Hyde Park deram insights importantes para o planejamento de eventos, amenidades e outras possibilidades de receita para a Royal Parks. Considerando ainda o potencial do cruzamento de tais dados com outros, o projeto tem características data-driven.

3)

Nome da experiência: City Unlocked

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/cities/2015/mar/17/urban-innovation-centre-future-cities-catapult-dan-hill-vince-cable

2) https://futurecities.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2015/10/CUReport_WEB.pdf

Descrição: No caso do terceiro projeto ligado à iniciativa de smart cities do Innovate UK encontrado no The Guardian, City Unlocked, a página sobre o projeto dentro do site do FCC levou, de fato, a mais informações. Há uma descrição do projeto, links para um post no blog do FCC e para um relatório da fase 1 do projeto, dando a entender que haveria uma fase 2, e um vídeo explicativo .

Segundo o FCC, o projeto foi criado pela Microsoft e a ONG Guide Dogs em 2011 e em 2013 o FCC se juntou à ideia, que é basicamente facilitar a navegação de pessoas com algum tipo de deficiência visual nas cidades. A execução do projeto se deu em 2014. Após a investigação, os pesquisadores desenvolveram um dispositivo composto de um fone e uma aplicativo para smartphone. O fone "foi adaptado usando GPS, acelerômetros e uma bússola para detectar a orientação da cabeça e fornecer áudio espacialmente adaptado, para dar ao usuário uma melhor compreensão do ambiente". O fone também "interage com GPS, beacons [dispositivos de localização via bluetooth] e Wi-Fi ao longo de uma rota tecnologicamente habilitada entre Londres e Reading."

Fase 1

Local: Londres, Inglaterra, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte; negócios e empreendedorismo; meio ambiente e qualidade de vida

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Dados sobre sistemas de transporte, infraestrutura urbana e de comércio e serviços são cruzados com o georreferenciamento do usuário, fazendo também do projeto uma grande experimentação de realidade aumentada para pessoas com deficiência visual. O simples cruzamento de todas essas informações e em temo real já caracterizam os dados como big data.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). O City Unlocked já nasce na iniciativa privada, com Microsoft e Guide Dogs, e depois é que ganha a participação do FCC, mas que, ao mesmo tempo, depende da administração pública para funcionar. Essa descrição parece se encaixar mais no segundo tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Por usar informações mais tradicionais, como sistema de transporte e infraestrutura, esse projeto se enquadra como I. Zoonen (2016) considera o desafio da privacidade nesse quadrante moderada, porque esses dados já são tradicionais em meio às cidades contemporâneas e nunca foram particularmente foco de preocupações por parte dos cidadãos.

Fase 4

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. O projeto tem claras características data-driven, mas parte de uma abordagem totalmente

centrada no ser humano e com o propósito bastante claro, algo que autores como Rob Kitchin (2015 e 2016) e Luque-Ayala e Marvin (2015) sinalizam como crucial para um planejamento realmente smart.

4)

Nome da experiência: Gentrification - Cambridge

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/cities/2016/sep/30/worlds-most-gentrified-cities-crime-stats-coffee-shops

2) https://www.cam.ac.uk/research/news/predicting-gentrification-through-social-networking-data

Descrição: Pesquisadores de Cambridge, com colegas das universidades de Birmingham, Queen Mary e College London, usaram dados de aproximadamente 37.000 usuários e 42.000 locais em Londres para construir uma rede que une locais do Foursquare (rede social que permite interações entre os usuários a partir da localização que eles se encontram) e, em paralelo, visitantes do Twitter, somando mais de meio milhão de check-ins em um período de dez meses. A partir desses dados, eles foram capazes de quantificar a "diversidade social" de vários bairros e locais, distinguindo aqueles que unem estranhos daqueles que tendem a reunir amigos, bem como lugares que atraem diversos indivíduos em oposição àqueles que atraem frequentadores regulares.

Quando essas métricas de diversidade social foram correlacionadas com indicadores de bem-estar para vários bairros de Londres, os pesquisadores descobriram que os sinais de gentrificação, como aumento dos preços da habitação e menores taxas de criminalidade, eram os mais fortes em áreas carentes com alta diversidade social. Essas áreas tiveram um fluxo de entrada de visitantes mais ricos e diversificados, representados por usuários de mídia social, e apontaram para uma melhoria geral de sua classificação, de acordo com o Índice de Múltipla Privação do Reino Unido. (UK Index of Multiple Deprivation (IMD)).

"Descobrimos que as áreas mais coesas e homogêneas socialmente tendem a ser muito ricas ou muito pobres, mas os bairros com alta diversidade social e alta privação são os que atualmente estão passando por processos de gentrificação", disse o coordenador da pesquisa, Desislava Hristova, do Laboratório de Computação de Cambrigde ao serviço de comunicação da universidade.

Fase 1

Local: Londres, Inglaterra, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: habitação

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Check-ins no Foursquare e tweets. Ambos

os dados foram cruzados com o IMD, ou Índice de Múltipla Privação do Reino Unido, dos 32 distritos de Londres.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Foi uma pesquisa conduzida apenas por pesquisadores de três universidades, sem nenhum envolvimento da prefeitura de Londres. Embora tenha um caráter público, não tem qualquer ligação com a gestão da cidade. Ainda assim, pelo caráter público da academia, essa descrição parece se encaixar mais no segundo tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Check-ins no Foursquare e tweets são ações que identificam os usuários. Mas o propósito é a melhoria de serviços. Dessa forma se encaixaria no Quadrante I, onde o risco de escalada contra privacidade é moderada.

Fase 4

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. Embora os dados utilizados ainda estejam distantes de gerar insights automáticos ou influenciar diretamente a gestão da cidade já que não houve participação direta do poder público no projeto.

5)

Nome da experiência: Great American City: Chicago and the Enduring Neighborhood Effect

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/cities/2016/sep/30/worlds-most-gentrified-cities-crime-stats-coffee-shops

2) http://blogs.lse.ac.uk/usappblog/2014/07/09/google-street-view-shows-that-gentrification-in-chicago-has-largely-bypassed-poor-minority-neighborhoods-reinforcing-urban-inequality/

3)https://www.youtube.com/watch?v=gEXSOUqwztA

Descrição: Os pesquisadores Jackelyn Hwang e Robert Sampson usaram o Google Street View para coletar dados sobre indicadores visíveis de gentrificação. Segundo a reportagem de Douglas Murphy (2016) para o *Guardian*, eles descobriram que os bairros da cidade de Chicago que sofriam com a falta de investimentos e tinham altas concentrações de negros e latinos em meados dos anos 1990 tiveram também níveis mais baixos de reinvestimento nos 14 anos seguintes. Para além dos dados tradicionais sobre renda e raça, geralmente fornecidos por censos, a paisagem urbana visível dos bairros pode fornecer indicadores diretos de mudança, como novos esforços de construção, reabilitação e embelezamento. É isso que os dois pesquisadores observaram. Em um artigo publicado em um blog dois anos antes da reportagem, Hwang e Sampson (2014), explicam que o Google Street View “permite examinar diretamente a natureza complexa e qualitativa da gentrificação”.

Eles esclarecem que, em geral, estudos quantitativos sobre o tema nos EUA costumam usar dados censitários, mas que esses dados “nem sempre podem distinguir a gentrificação de outros tipos de mudanças que trazem aumentos nos valores de habitação

e renda, e não consideram reinvestimento público ou mudanças comerciais". Usando as imagens do Google Street View, eles avaliaram uma série de elementos de ruas de bairros com altos níveis de gentrificação ou ainda na fronteira de um bairro com altos índices de gentrificação. Isso foi feito por meio de observação e definição de parâmetros dos próprios pesquisadores, que se basearam também em características de bairros gentrificados de outras grandes cidades, como Nova York. Ou seja, embora com potencial para ser cruzado de uma forma mais automatizada com outros dados e também mais rapidamente, isso não aconteceu com o dado visual fornecido pelas imagens do Google Street View nesta experiência. Ainda assim, ela foi considerada para o survey justamente por demonstrar esse potencial, agora que os parâmetros de gentrificação já foram definidos pelos pesquisadoes. O estudo foi publicado em artigo científico também em 2014.

Fase 1

Local: Chicago, Illinois, Estados Unidos.

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: habitação

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. São imagens do Google Street View cruzadas a dados tradicionais, como renda. A forma como essas informações foram analisadas, no entanto, fogem um pouco das características big data listadas pelos autores-referência dessa parte da análise, já que isso não foi feito em tempo real e nem por meio de algum algoritmo que fornecesse resultados em curto espaço de tempo.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Pesquisa universitária, com acesso a dados do Google. Como no caso anterior, pelo caráter público da academia, essa descrição parece se encaixar mais no segundo tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? A identificação de determinadas características nas imagens não tinham o propósito de cruzar dados pessoais de residentes. Se enquada no Quadrante I. O propósito aqui é alimentar a gestão e o planejamento da cidade para melhorar os serviços da administração da local. Zoonen (2016, p.475) considera o desafio da privacidade nesse quadrante moderada, porque esses dados já são tradicionais em meio às cidades e nunca foram particularmente foco de preocupações por parte dos cidadãos.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Embora com potencial para ser cruzado de uma forma mais automatizada com outros dados e também mais rapidamente, isso não aconteceu com o dado visual fornecido pelas imagens do Google Street View nesta experiência. Por ora, ele não atende as características de uma experiência realmente data-driven.

6)

Nome da experiência: Strava Metro - Urban Big Data Center

Links de fontes de pesquisa:
1)https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2016/may/09/city-planners-cycling-data-strava-tracking-app

2) https://www.ubdc.ac.uk/

Descrição: Usando a capacidade de rastreamento GPS de um smartphone e dispositivos similares, o aplicativo Strava permite que as pessoas verifiquem o quão longe e rápido podem ir em comparação com outras em cima de uma bicicleta. Os usuários criam segmentos de rotas, classificadas por velocidade. Embora os detalhes individuais sejam anonimizados, o app mostra quantos ciclistas usam determinada rua em determinado horário, além indicar sua idade e sexo.

Segundo os fundadores do app, havia duas aparentes limitações na ferramenta: a base de usuários é uma pequena amostra de todos os ciclistas e eles usam o app mais como entusiastas de uma competição do que como cidadãos. No entanto, quando as autoridades começaram a comprar os dados e compará-los com suas próprias informações, descobriram que o Strava capturava de 5% a 10% de todos os movimentos da bicicleta. Além disso, descobriram que aqueles com o aplicativo tendiam a usar as mesmas rotas que todos os outros.

O Urban Big Data Center, centro fundado pelo Conselho de Pesquisa Econômica e Social (ESRC) do Reino Unido, coordena pesquisas e disponibiliza dados a cidadãos interessados em desenvolver soluções urbanas a partir dos dados. O UBDC fica na Universidade de Glasgow, mas tem parceria de outras sete universidades. No site do UBDC, é possível encontrar mais infos sobre a parceria com o Strava. Eles disponibilizaram dados de 2013 a 2015 e tem estudos dedicados, em especial, aos hábitos dos ciclistas de Glasgow.

Fase 1

Local: Glasgow, Escócia, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Dados de GPS de celular, sexo e idade dos usuários do aplicativo Strava se caracterizam como big data pela capacidade de escabilidade e possibilidade de usos em tempo real.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). É um projeto coordenado por um centro de pesquisas fundado com dinheiro de um órgão do Reino Unido. Neste caso, o projeto tem a participação do próprio app Strava Metro. Pode ser encaixado, portanto, no primeiro tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), centralizado no poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Os dados coletados via GPS de celulares e dispositivos similares acabam por enquadrar o projeto como Quadrante IV. Ou seja, é baixo risco de escalada dos dados de impessoais para pessoais, em virtude também do propósito do projeto que é predominantemente voltado a serviços e não vigilância.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Não. Embora tenha potencial para escalar e gerar soluções em tempo real, ainda não é data-driven. Muito em razão do esforço necessário para se trabalhar os dados. Os donos do app mencionam na reportagem do *Guardian* que levam duas semanas para baixar dados relativos a uma grande cidade como Londres. Ou seja, ainda não podem ser trabalhados em tempo real.

7)

Nome da experiência: Neatebox/ Transport Scotland

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/aug/29/new-technologies-visually-impaired-navigate-cities

2) https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-08-28/apples-ibeacon-retail-stores-make-little-use-of-it-so-far

3) https://www.neatebox.com/

Descrição: Na reportagem do Guardian, dois projetos/iniciativas em andamento sobre locomoção nas cidades, em especial para pessoas com deficiência visual, são citados. O primeiro é o Neatebox/ Transport Scotland. A ideia de Gavin Neate usa algo parecido com a tecnologia da iBeacon da Apple (https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-08-28/apples-ibeacon-retail-stores-make-little-use-of-it-so-far) para permitir que uma pessoa cega interaja com uma caixa de controle sem fio, via app.

No site da empresa Neatebox é possível ver que eles desenvolveram dois produtos: o button, que cruza smartphones e relógios inteligentes com os sistemas de semáforos da cidade, permitindo que o usuário seja avisado sobre os pontos de cruzamento e também possa apertar, por meio do dispositivo, o botão de travessia; e o welcome, uma plataforma de relacionamento com cliente feita especialmente para a iniciativa privada, que não só dá dicas de como tratar o cliente com algum tipo de deficiência mas também tem funcionalidades como avisar quando ele pretende ir ao estabelecimento, já entrou na "barreira" georreferenciada definida ou mesmo acaba de chegar ao local.

São projetos experimentais e que ainda necessitam da participação das cidades e da iniciativa privada para ficarem mais robustos.

Fase 1

Local: Edimburgo e Largs, Escócia, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte; negócios e empreendedorismo; meio ambiente e qualidade de vida

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim, embora essa afirmação dependa ainda de uma maior infraestrutura, como semáforos inteligentes, para dar vazão ao big data contido nos produtos da Neatebox. Apesar de não haver explicações detalhadas sobre os dados utilizados, pode-se inferir que os produtos desenvolvidos (button e welcome) cruzam informações de infraestrutura da cidade com GPS de um dispositivo (celular ou relógio inteligente).

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). É um projeto surgido da iniciativa privada que se transformou, efetivamente, em num negócio social, e que tem buscado parcerias pontuais com autoridades (Transport Scotland) e estabelecimentos privados (hotéis, comércios, etc) para fazer testes e conquistar usuários. É sobretudo, um projeto descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? O Neatebox tem dois produtos atualmente: o botton (que se encaixaria no Quadrante IV, de dados impessoais ligados à qualidade de vida da cidade) e o welcome (quadrante I). No primeiro caso, Zoonen (2016) considera que o risco de que a escalada das iniciativas transforme os dados impessoais em dados pessoais é menor, mas existe, à medida também que a tendência de agregação e cruzamento dos dados urbanos é cada vez maior nas cidades. No segundo caso, Zoonen (2016, p.475) considera o desafio da privacidade nesse quadrante moderada, porque esses dados já são tradicionais em meio às cidades e nunca foram particularmente foco de preocupações por parte dos cidadãos;

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim, embora o projeto necessite de uma maior participação das cidades-clientes e da iniciativa privada para mostrar seu potencial big data.

8)

Nome da experiência: Wayfindr

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/aug/29/new-technologies-visually-impaired-navigate-cities

2) http://www.rlsb.org.uk/wayfindr

Descrição: O segundo projeto sobre locomoção nas cidades, em especial para pessoas com deficiência visual, e citado na reportagem do Guardian também está em andamento em Londres, o Wayfindr app. Eles se dizem o primeiro projeto reconhecido internacionalmente para o estabelecimento de um padrão de áudio para apps de navegação para pessoas com deficiência visual ou outras dificuldades motoras.

È feito em parceria com a Royal London Society for the Blind's (RLSB), o Youth Forum e o estúdio de design ustwo. Também usando a tecnologia iBeacon,da Apple, o app triangula a posição do usuário, por meio do smartphone, e, em seguida, transmite instruções de maneira audível, com base em onde o usuário deseja ir. O app é voltado para os 9 mil

jovens deficientes visuais que vivem em Londres, por isso a parceria coma entidade já citada.

O padrão da Wayfindr consiste em orientações sobre como desenvolver e implantar um sistema de navegação de áudio acessível, construído sobre uma base de pesquisa rigorosa do usuário. Embora o texto do Guardian fale apenas da experiência em Londres, no site da RLSB eles dizem já terem testado o dispositivo em outras cidades, como Sidnei, Oslo, Barcelona e Veneza, embora mais detalhes sobre essas experiências não tenham sido encontrados.

Fase 1

Local: Londres, Inglaterra, Reino Unido.

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte; meio ambiente e qualidade de vida

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Dados sobre sistemas de transporte, infraestrutura urbana e de comércio e serviços são cruzados com o georreferenciamento do usuário, fazendo também do projeto uma grande experimentação de realidade aumentada para pessoas com deficiência visual. O simples cruzamento de todas essas informações e em temo real já caracterizam os dados como big data.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). É um projeto nascido de uma entidade social privada (RLSB) com parceria com uma empresa (ustwo estúdio). Duas contribuições financeiras ao projeto são citadas no site oficial: Em dezembro de 2015, o Google.org apoiou a Wayfindr através do Global Impact Challenge: Disabilities. A RLSB (agora RSBC) recebeu uma doação de US $ 1 milhão para o projeto Wayfindr, o que permitiu à Wayfindr desenvolver a primeira versão do Open Standard; Em dezembro de 2017, o Big Lottery Fund apoiou a Wayfindr com uma doação de £ 300.000 para apoiar o desenvolvimento do Open Standard, com cursos de treinamento para profissionais de acesso e um esquema de certificação para sistemas de navegação de áudio. Embora o site oficial não mostre explicitamente, deixa transparecer que o app teve acesso a dados de infraestrutura de transporte nas cidades onde foi testado. Ainda assim, não é possível saber o grau de participação de governos e autoridades públicas. De qualquer maneira, trata-se de um projeto descentralizado do poder público, segundo os conceitos de Taylor e Richter (2015).

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Por usar informações mais tradicionais, como sistema de transporte e infraestrutura, esse projeto se enquadra como I. Zoonen (2016) considera o desafio da privacidade nesse quadrante moderada, porque esses dados já são tradicionais em meio às cidades contemporâneas e nunca foram particularmente foco de preocupações por parte dos cidadãos.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. O projeto tem claras características data-driven e, assim como o projeto do City Unlocked, parte de uma abordagem totalmente centrada no ser humano e com o propósito bastante claro, algo que autores como Kitchin (2015 e 2016) e Luque-Ayala e Marvin (2015) sinalizam como crucial para um planejamento realmente smart.

9)

Nome da experiência: Centro de Integração Cidadã

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/global-development/2013/nov/10/latin-america-crime-smartphones-social-media

2) http://cic.mx/

3) http://www.cic.mx/el-cic-ofrece-una-nueva-alternativa-de-interaccion-via-twitter-mediante-red-de-cuentas-tematicas/)

Descrição: Dana MecLean fala no Guardian de como as comunidades da América Latina estão usando a tecnologia dos smartphones para se proteger na ausência de uma polícia efetiva. Cita um projeto em Monterrey, o norte do México, liderado pelo Centro de Integração Cidadã (http://cic.mx/), uma parceria público-privada fundada em 2014 que reúne dados do twitter e do facebook de registros de crimes. O CIC recebe milhares de tweets e posts todos os dias. A entidade então organiza, compila esses registros e os entrega às autoridades para análise e investigação.

Nem a reportagem, nem o site oficial do projeto, no entanto, dão a dimensão exata da ideia e nem a forma de colaboração com as autoridades. No site oficial, um post de 2012 da entidade fala em dividir a conta do twitter do CIC - @CICmty - em outras, segundo propósito (@segCICmty – para seguridad; @viaCICmty – para vialidad; @spuCICmty – para servicios públicos; @comCICmty – para comunidad; @emeCICmty – para emergencias). Olhando cada conta, porém, a ideia parece não ter dado certo. Apenas a conta principal (https://twitter.com/cicmty) continua bastante ativa e com mais seguidores (212 mil). A segmentada de segurança (https://twitter.com/search?q=segCICmty), por exemplo, tem apenas 2 mil seguidores hoje.

Fase 1

Local: Monterrey, Nuevo Léon, México.

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: segurança pública; gestão pública e governança

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. São tweets e posts do Facebook compilados por um órgão nascido de uma parceria público-privada para as autoridades. A forma como esses dados parecem estar sendo utilizados, compilados e entregues, porém, as autoridades não se enquadra exatamente como big data. Os tweets e posts são simplesmente listados e repassados às autoridades.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). CIC é um órgão público-privado e que conta com a colaboração de autoridades. Seus projetos tem como finalidade fazer essa ponte entre o que diz e o que quer o cidadão e as autoridades. Pelo caráter colaborativo do projeto, no entanto, é possível encaixá-lo na categoria de descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? As pessoas tendem a se identificar em seus tweets e posts no Facebook ao relatar algum problema citando o CIC. Não é esclarecido como tudo isso é compilado e passado para as autoridades. Se, por exemplo, o CIC elimina a identificação dos cidadãos, o que poderia levar as autoridades a cruzarem essas informações com outros bancos de dados. Aparentemente, portanto, esse projeto se encaixa no Quadrante II (dados pessoais que são usados para propósitos de vigilância). Para Zoonen (2016), a combinação do uso de dados pessoais para objetivos de vigilância e controle por parte das autoridades, e o fato de que essa área é alvo constante de novas iniciativas relacionadas à coleta e à análise de dados, fazem desse um quadrante crítico, de risco à privacidade.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Não. Embora, novamente, não haja explicações aprofundadas sobre como tweets e posts de Facebook são compilados e enviados às autoridades, esse movimento (compilação e envio) já retira um pouco o caráter data-driven do projeto.

10)

Nome da experiência: Smart Citizen Kit

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/sep/11/climate-change-open-data-apps-government-environment-agency

2) https://smartcitizen.me/

3) https://www.kickstarter.com/projects/acrobotic/the-smart-citizen-kit-crowdsourced-environmental-m

Descrição: O projeto Smart Citizen Kit consiste numa plataforma de monitoramento ambiental de código aberto que é alimentada por hardwares compatíveis com Arduino, e conta com API de visualização de dados e aplicativo móvel. O hardware tem sensores que medem a composição do ar (CO e NO2), temperatura, intensidade da luz, níveis sonoros e umidade.

Depois de configurada, a placa dos equipamentos pode transmitir dados medidos pelos sensores via Wi-Fi usando o módulo sem fio certificado pela FCC e instalado junto à placa de processamento de dados. O baixo consumo de energia do dispositivo permite colocá-lo em varandas e janelas.

A energia para o dispositivo pode ser fornecida por um painel solar ou uma bateriaTodos os arquivos de design (esquemas e layout de PCB) para este dispositivo compatível com Arduino e código aberto estão disponíveis em nosso repositório Github.

Fase 1

Local: várias cidades

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: meio ambiente e qualidade vida

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Dados coletados a partir de sensores, em várias partes do mundo, em tempo real (infere-se), e que poderiam gerar insights sobre temas como poluição do ar. Tudo em formato de dados abertos e disponibilizados a quem quiser estudar o assunto. É bastante escalável, mas também bastante complexo. Uma observação: trata-se também do terceiro tipo de big data de que falam Nabian et al (2013): gerado a partir do zero e com infraestrutura própria.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Segundo as informações no Kickstater, é um projeto privado, desenvolvido a partir da participação de um time internacional de cientistas, arquitetos, engenheiros e etc, alguns ligados a instituições de ensino e pesquisa, outros ligados a empresas e ONGs. No site do projeto em si (https://smartcitizen.me/kits/), porém, o projeto se apresenta com um projeto do Fab Lab de Barcelona e do Instituto de Arquitetura Avançada da Catalunha, ambos na Espanha. Também no site oficial, é dito que o projeto recebeu ajuda financeira do European Community's H2020 Programme. Importante ressaltar que o projeto não mira nenhuma cidade específica, embora olhe bastante para uma questão inerentemente urbana, a qualidade do ar. Por isso foi mantido no escopo da pesquisa. É também, portanto, um projeto totalmente descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Encaixa-se no Quadrante III (dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas). Para Zoonen (206), muitas dessas inciativas nesse quadrante tendem a transformar os dados impessoais em pessoais quando têm a intenção de vigilância e controle**.**

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Ainda não. Por ora, o projeto apenas monitora condições da atmosfera. Essas informações ainda não foram reunidas, analisadas em conjunto, de maneira a resultar em alguma ação ou decisão baseada nos dados coletados. Mas podem vir a ser.

11)

Nome da experiência: Ecube Labs

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/jun/14/internet-of-bins-smart-solar-powered-trashcans-in-colombian-cities

2) https://www.ecubelabs.com/

Descrição: Um projeto da startup sul coreana Ecube Labs com latas de lixo inteligentes e equipadas com energia solar. "A organização intergovernamental colombiana Interaseo, encarregada da gestão de resíduos do país, queria resolver o problema de lixeiras transbordando em áreas movimentadas, onde lixeiras maiores não poderiam necessariamente caber", disse Roger Kim, diretor executivo da startup ao Guardian.

Em 2015, a Ecube Labs equipou duas cidades colombianas, Ibagué e Santa Marta, com redes inteligentes de descarte usando 130 de seus Cubos Limpos - latas de design elegante equipadas com compactadores e sensores de preenchimento que informam quando a caixa está pronta para ser recolhida - bem como um Wi - Wi-Fi hotspot e uma tela de anúncios LED, tudo alimentado por um painel solar.

Em razão do custo das latas, (entre 2 mil e 3 mil dólares), a Ecube Labs tb criou um sensor que poderia ser usados em latas de lixo comuns, CleanFLEX. A rede de latas ou sensores pode ser acessada em um aplicativo por drivers ou gerenciamento em um escritório. Além de perceber o quanto os compartimentos estão cheios, o software prevê quando os compartimentos estarão cheios e fornece recomendações para mudanças de mudança de motorista, alterações de rota, tamanhos ideais de acamados e outras maneiras de melhorar as operações. O software segundo o site da empresa chama-se CleanCityNetworks.

Fase 1

Local: Ibagué e Santa Marta, Colômbia.

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: meio ambiente e qualidade de vida; infraestrutura

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Dados levantados a partir de sensores que alimentam um software em tempo real e que está ganhando contornos de analytics. À medida que os dados são coletados, o algoritmo de aprendizado aprenderá padrões de geração de resíduos que poderão prever o status dos equipamentos em até 24 horas no futuro. Isso permite otimizar rotas.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Trata-se de um negócio desenvolvido por uma startup sul coreana e vendido para cidades-clientes. Ainda que a empresa busque soluções customizadas para cada cliente, trata-se de um projeto, em geral, descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Encaixa-se no Quadrante III (dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas). Para Zoonen (2016), muitas dessas inciativas nesse quadrante

tendem a transformar os dados impessoais em pessoais quando têm a intenção de vigilância e controle.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. O software criado pela Ecube Labs para receber e tratar as informações dos sensores das latas de lixo está ganhando contornos de análise de dados e possibilidade de cruzamento com outros dados da cidade. Ainda que em sua forma mais simples, é uma ferramenta de gestão e tomada de decisão que pode escalar em complexidade.

12)

Nome da experiência: Fresno Real Time Crime Center e Beware

Links de fontes de pesquisa: 1)https://www.theguardian.com/technology/2016/feb/04/us-police-data-analytics-smart-cities-crime-likelihood-fresno-chicago-heat-list

2) https://www.fresnobee.com/news/local/article69337677.html

Descrição: O Real Time Crime Center de Fresno é um centro de controle das forças policiais da cidade, que concentra não só os chamados de ajuda mas as imagens, em tempo real, de 180 câmeras operadas pela cidade além de milhares de outras câmeras de prédios públicos às quais o centro também tem acesso.

Em 2016, o chefe da polícia, Jerry Dryer, propôs a compra de um software criado pela empresa Intrado que, segundo o Guardian, está sendo utilizado por "várias" cidades dos EUA. O Beware funciona processando “bilhões de pontos de dados, incluindo relatórios de detenção, registros de propriedades, bancos de dados comerciais, pesquisas profundas na web e postagens de mídias sociais [da pessoa]."

Todos esses dados são usados para formar um score, uma nota, para cada pessoa, o que também resulta em níveis de alerta (vermelho, verde ou amarelo) capazes de comunicar o policial imediatamente sobre o quão ameaçadora é esta pessoa ou não. Uma brochura usa um exemplo hipotético de um veterano diagnosticado com transtorno pós-traumático, indicando que eles também levam em conta os dados relacionados à saúde.

"O santo graal da análise baseada em dados é chamado de “policiamento preditivo”, segundo a reportagem, que usa modelos estatísticos para informar aos policiais onde é provável que o crime aconteça e quem provavelmente o cometerá.

Meses depois, segundo o jornal local Fresnobee, o conselho da cidade acabou por rejeitar o contrato de 5 anos entre a cidade e a Intrado Inc, dona do Beware. Assim, o projeto não passou de um test-drive. O Beware é o q poderia tornar o Real Time Center de Fresno verdadeiramente data-driven.

Fase 1

Local: Fresno, Califórnia, Estados Unidos

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: segurança pública

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. São dados levantados a partir de uma série de fontes (bancos de dados tradicionais, como antecedentes criminais e fichas médicas, e também conjuntos de dados mais recentes, como posts em redes sociais, além do uso de câmeras e tecnologia de reconhecimento facial). Essas informações parecem ser analisadas de forma contínua, embora o texto não seja explícito sobre o Beware sobre se ele funciona realmente em tempo real ou não.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). É um software comprado por uma prefeitura ou autoridade governamental, provavelmente mantido pela empresa privada que o vende, mas que também é alimentado por outros dados públicos. Embora o comando da situação pareça ser do órgão adquirente, não estão claros os níveis de acesso a todas essas informações e mesmo qual a interferência da empresa em todo o processo. Neste caso, mesmo se tratando de um projeto de uma empresa, no entanto, o uso do software por órgãos de segurança locais faz da experiência algo centralizado no poder público, mesmo que apenas localmente.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Aparentemente, esse projeto se encaixa no Quadrante II (dados pessoais que são usados para propósitos de vigilância). Para Zoonen (2016), a combinação do uso de dados pessoais para objetivos de vigilância e controle por parte das autoridades, e o fato de que essa área é alvo constante de novas iniciativas relacionadas à coleta e à análise de dados, fazem desse um quadrante crítico, de risco à privacidade.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. Neste caso, são os dados recolhidos e analisados via software que orientam os policiais sobre onde ir e o que fazer.

13)

Nome da experiência: Land Insight

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/small-business-network/2016/aug/16/how-the-ordnance-survey-is-mapping-out-a-future-for-geotech

2) https://www.landinsight.io/product

Descrição: É o nome de uma startup de georreferecniamento que está trabalhando os registros de imóveis locais (Land Registry) para criar um Saas (software como serviço) que irá localizar os terrenos disponíveis, inclusive os pequenos, como forma de melhorar as informações sobre o setor imobiliário.

Para eles, algumas falhas de informação colaboram para o alto custo de moradia no Reino Unido e outras cidades. O CEO da empresa é Jonny Britton. "“Ajudamos os promotores imobiliários e agentes de Londres a encontrar e avaliar a terra. Tornamos isso realmente rápido para eles e queremos criar um único local para obter todos os dados necessários para avaliar um terreno”, disse ele. Segundo a reportagem do Guardian, a combinação de big data, GPS e a tecnologia dos smartphones está criando um novo setor dinâmico: o geotech.

O projeto é financiado pela Ordnance Survey (OS), organização de 225 anos que é uma importante fornecedora de dados geoespaciais para organizações do setor público e privado. Na verdade, a maior parte de seu faturamento anual de 146 milhões de libras vem do licenciamento de seus mapas. Há alguns anos já, o OS vem patrocinando startups, as chamadas geotechs. A Land Insight é apenas uma delas. Na época da reportagem o trabalho tinha sido lançado em Londres, mas no site oficial, a Land Insight diz que já cobre a Inglaterra e o País de Gales com seus mapas.

Fase 1

Local: Londres, Inglaterra, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: habitação; infraestrutura; negócios e empreendedorismo

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Inconclusivo. No site oficial da startup não ficam claras as fontes de todos os dados. Há dados tradicionais, como infraestrutura viária, zoneamento e propriedade dos imóveis, mas também dados que podem vir de fontes variadas, como preços de vendas dos imóveis de uma determinada região. Os dados são coletados e mostrados imediatamente, mas não se sabe se necessariamente em tempo real, ou seja, se os dados continuam a ser coletados e a alimentar o sistema da Land Insight em tempo real.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). É um projeto privado, que deu origem a uma nova empresa (startup), apesar de se utilizar também de dados públicos. Essa descrição parece se encaixar mais no segundo tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Usa dados pessoais e dados impessoais para o propósito, aparentemente, de melhoria de serviços. É um caso que fica entre os quadrantes I e III. Apresenta eventuais riscos à privacidade, portanto, a depender do uso desses dados.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. Os dados disponíveis no software é que orientam, da forma como estão programados e formatados, as ações de agentes do mercado imobiliário. Nem na reportagem nem no site oficial se fala diretamente sobre o uso do software para a gestão urbana, mas sabe-se que, sim, é possível usá-lo também para este fim.

14)

Nome da experiência: Smart Parking - City of Westminster

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/news/2014/apr/04/if-smart-cities-dont-think-about-privacy-citizens-will-refuse-to-accept-change-says-cisco-chief//

2) https://www.theguardian.com/technology/2014/jan/17/are-londons-drivers-ready-for-the-oyster-card-for-cars

Descrição: É um projeto do conselho da City of Westminster, um parte da cidade onde ficam alguns prédios públicos importantes, incluindo a Catedral de Westminster. Eles já possuem cartões inteligentes de transporte e um esquema de rodízio de vagas para estacionamento nas ruas.

A ideia agora era a implantação de sensores nas vagas de estacionamento a fim de criar um sistema inteligente, em que o sensor reconhece, automaticamente, a parada e a saída do usuário e é capaz de cobrá-lo por de um sistema de cartões semelhante ao dos cartões de transporte – com a possibilidade de se juntar tudo isso (carros, ônibus, metrô) etc num só Oyster card, o cartão de transporte de Londres.

Para isso, o cartão vem equipado com um chip de identificação por rádio-frequência (RFID, na sigla em inglês. Trecho da reportagem: "Isso seria uma grande mudança em relação ao sistema atual, onde os passageiros têm de pagar pelo estacionamento usando o telefone por meio de uma ligação, um texto ou usando um aplicativo - ou podem pagar por um ticket em uma máquina de estacionamento." O projeto foi viabilizado via contrato do conselho com uma empresa, a Smart Parking, no valor de 890 mil libras, para a instalação de até 7 mil sensores na City de Westminster.

Fase 1

Local: Londres, Inglaterra, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte; infraestrutura

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. É o cruzamento de dados já presentes em um sistema com sensores instalados na infraestrutura viária que acompanham o movimento dos cidadãos motoristas em tempo real. E com possibilidades de agregar ainda mais dados.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). É um projeto sobretudo público, porque foi contratado por um conselho. Não se sabe ao certo, no entanto, que acesso a empresa responsável pelos sensores tem aos dados dos usuários da cidade ou terá com a evolução do sistema para algo maior. Encaixa-se no conceito de centralizado no poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Encaixa-se no Quadrante III (dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas). Para Zoonen (2016), muitas dessas inciativas nesse quadrante tendem a transformar os dados impessoais em pessoais quando têm a intenção de

vigilância e controle. A tendência nesse projeto, inclusive, é esta que que os dados se tornem pessoais.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. Além da função utilitária do sistema, de coordenar a parada e saída de motoristas numa determinada região da cidade em tempo real, há também uma série de possibilidades de gestão e tomada de decisão já em testes. Um trecho da reportagem exemplifica isso: "Durante o período de testes, os conselhos conseguiram agregar uma grande quantidade de dados sobre a demanda de estacionamento, a intensidade [do trânsito] e os horários dos motoristas. Eles foram capazes de notar, por exemplo, em quais estradas os passageiros estavam mais propensos a ir em busca de estacionamento. O conselho espera que o esquema ajude as pessoas a passar mais tempo em lojas e menos tempo procurando estacionamento."

15)

Nome da experiência: Renew's recycling bin

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/news/2014/apr/04/if-smart-cities-dont-think-about-privacy-citizens-will-refuse-to-accept-change-says-cisco-chief

2) https://qz.com/112873/this-recycling-bin-is-following-you/

Descrição: Para as Olimpíadas de 2012, a startup Renew, de latas de lixo reciclável inteligentes, com telas de vídeo, instalados 100 latas na cidade de Londres. Trecho da reportagem: "Os anunciantes podem comprar espaço nas caixas conectadas à Internet, e a cidade recebe 5% do tempo de exibição para exibir informações públicas. Mais recentemente, porém, Renew equipou uma dúzia de caixas com aparelhos que rastreiam smartphones."

O tal rastreamento usava uma tecnologia desenvolvida por outra empresa londrina, Presence Aware. A ideia central era trazer "cookies de rastreamento de internet para o mundo real". As latas registram um número de identificação exclusivo, conhecido como endereço MAC, para todos os telefones e outros dispositivos próximos que tenham o Wi-Fi ativado. Isso permite que a Renew identifique se a pessoa que está passando é a mesma de ontem, até mesmo seu caminho específico pela rua e quão rápido ela está andando. A partir daí, anunciantes podem usar esse MAC para sugerir produtos etc relacionados aos hábitos do transeunte. O projeto foi criticado porque em nenhum momento os cidadãos foram avisados que estariam sendo "seguidos" pelas latas de lixo dessa maneira, quando as regras da União Europeia pedem isso.

Fase 1

Local: Londres, Inglaterra, Reino Unido

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: negócios e empreendedorismo

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Utiliza dados de smartphones, ainda que anônimos, e lê hábitos, também anônimos, dos cidadãos que passam pelo dispositivo, sugerindo, em tempo real, produtos e serviços.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). É uma ideia privada, que deixa sempre 5% de cada contrato fechado para uso do poder público. Por outro lado, é um projeto que não seria possível sem a permissão da cidade para a instalação das latas de lixo reciclável inteligentes. Considerando esses dois aspectos, parece se encaixar mais no segundo tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Encaixa-se no Quadrante III (dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas). Para Zoonen (2016), muitas dessas inciativas nesse quadrante tendem a transformar os dados impessoais em pessoais quando têm a intenção de vigilância e controle. A tendência nesse projeto, inclusive, é esta que que os dados se tornem pessoais.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. E embora não tenha ligação direta com a administração pública, facilmente poderia ter. As autoridades também poderiam usar o mesmo tipo de rastreamento para estudar e se comunicar com seus cidadãos.

16)

Nome da experiência: Cisco Barcelona

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.theguardian.com/news/2014/apr/04/if-smart-cities-dont-think-about-privacy-citizens-will-refuse-to-accept-change-says-cisco-chief

2) https://www.cisco.com/c/m/es_es/innovationcenter/barcelona-en.html

3) https://www.youtube.com/watch?v=eh5ZaaiN99o

Descrição: Em entrevista ao Guardian e ao jornalista Siraj Datoo (2014), Wim Elfrink, vice-presidente executivo de soluções industriais e chefe de globalização da Cisco na ocasião cita vários da empresa com Barcelona. Em Barcelona, são citados diretamente os sistemas de sensores de iluminação pública, que regulam a intensidade da luz conforme luminosidade, horário e outros fatores, e também de gestão de resíduos, com caçambas de lixo que indicam quando estão próximas da carga ideal para serem coletadas, que a empresa instalou na cidade.
No site oficial da Cisco, a empresa diz estar construindo um centro de inovação em Barcelona e que, em parceria com outras empresas, como a Sensefields, está literalmente cobrindo a cidade espanhola de sensores para o desenvolvimento, supostamente aberto, de soluções com uso de big data e outras tecnologias, a começar pelo distrito El Born. Além de Barcelona, a Cisco se diz presente “em mais 119 cidades-clientes, em 165 países”. Mas reconhece a cidade espanhola como uma cidade-piloto, um

local decisivo para uma “prova de conceito” de suas soluções urbanas.

Um vídeo de 2016 disponível no canal da Cisco no YouTube[61] mostra mais em detalhes o que está sendo feito. No vídeo, o diretor operacional do Instituto de Tecnologia do Conselho da Cidade de Barcelona, Francisco Rodriguez, diz que Barcelona iniciou a implementação de sensores e de soluções baseadas em tecnologias como big data e internet das coisas, usando os serviços da Cisco, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida na cidade.

A essas tecnologias, a Cisco chama de *fog computing*, no sentido de que os equipamentos tendem a cobrir toda a cidade e de maneira quase imperceptível. Neste primeiro momento, a ideia é juntar em um só sistema de gestão a iluminação pública, o trânsito e a gestão de resíduos da cidade. Segundo representantes da prefeitura da cidade no vídeo, a ideia é que tudo isso esteja disponível em uma plataforma aberta, com dados disponíveis para empresas e startups também participarem das soluções para a cidade.

Fase 1

Local: Barcelona, Catalunha, Espanha.

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte; infraestrutura; negócios e empreendedorismo; meio ambiente e qualidade de vida

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Utiliza não só dados de diferentes tipos de sensores, mas também os junta com dados de GPS de celular, sistemas já existentes de transporte e trânsito. Todas as soluções tendem a ter centrais e paineis que mostram esses dados e sistemas em tempo real também dando margem para novos desenvolvimentos.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). A cidade de Barcelona se abriu para as soluções da iniciativa privada sem abrir mão do comando ou ao menos co-gestão dessas soluções. Essa descrição parece se encaixar mais no primeiro tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), centralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? O projeto é composto por iniciativas que se enquadram principalmente no Quadrante III (dados impessoais vindos, por exemplo, de sensores, que são cruzados com outras estatísticas urbanas). Nesse quadrante, segundo Zoonen (2016) há sempre uma forte tendência ou risco de transformar dados impessoais em pessoais.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. E a medida que o projeto avance é possível que haja um grande sistema data-driven em Barcelona.

17)

[61] Ver https://www.youtube.com/watch?v=eh5ZaaiN99o

Nome da experiência: Seebot

Links de fontes de pesquisa:
1)https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/02/1861037-big-data-ajuda-a-gerenciar-transito-e-da-pistas-sobre-politicas-publicas.shtml

2) https://seebot.com.br/

3) https://seebot.com.br/cidades/ivaipora.pdf

Descrição: Segundo a reportagem da Folha de S.Paulo, "a paranaense Seebot desenvolveu o Agent, um dispositivo que coleta dados das vias, identifica padrões e fornece previsões para a gestão do tráfego. Os números ajudam a determinar, por exemplo, o tempo que um semáforo deve ficar aberto para melhorar a fluidez em cruzamentos." "Ele aprende sobre a rua na qual está enquanto a observa", disseo cientista de computação Eduardo Schroeder, CEO da empresa, à Folha. Os dados coletados e processados pelo servidor da empresa podem ser acessados pela prefeitura que o contrata como ferramenta de tomada de decisões.

"O produto, finalizado em 2016, está instalado para testes desde novembro em Ivaiporã (cerca de 380 km de Curitiba), no Paraná.". Desde a publicação da reportagem a Seebot criou um conjunto de produtos: one (equipamento que monitoram uma grande área por meio de imagens do alto de prédios e identifica em tempo real vagas ocupadas e vagas: agente (semáforos inteligentes que dizem ler, por meio de imagens e vídeos, o fluxo existente, configurando em tempo real a sincronização dos semáforos conforme a prioridade dos agendes envolvidos (carros, epdestres etc); lombada eletrônica, que não só vê velocidade e placa, mas coleta o dado da placa e acompanha o carro por meio dos demais dispositivos de vigilância para ver se o carro está se comportando no trânsito. Nessa fiscalização dem tempo real, aspectos de segurança (carros estranhos a uma região), também podem ser agregados. Tudo monitorado pelo Agent SJC 02, a versão atual do software da empresa que tb oferece um dashboard ao contratante.

Somente o case em Ivaiporã é citado no site oficial da empresa, onde há também um pdf sobre o teste. A Seebot hoje se diz com sede em SP e filial em Maringá (PR) e do grupo Oxxy S/A.

Fase 1

Local: Ivaiporã, Paraná, Brasil

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: mobilidade e transporte; infraestrutura

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Embora não haja explicações detalhadas sobre os dados utilizados, sabe-se que os produtos da Seebot para organizar o trânsito, em especial, usam de imagens e vídeos para ler o espaço urbano, emitir alertas em tempo-real, servindo também, a longo prazo, como ferramenta de tomada de decisão.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Apesar dos testes em Ivaiporã, é um projeto que virou empresa e busca vender suas soluções para outras cidades clientes. Essa descrição parece se encaixar mais no segundo tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Olhando todos os produtos oferecidos, a Seebot está entre o Quadrante II (dados pessoais que são usados para propósitos de vigilância) e III (dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores, que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas, e são usados para propósitos de vigilância e controle por parte das autoridades). No primeiro caso o risco à privacidade é crítico; no segundo, tende a escalar para crítico, visto que os dados impessoais tendem a se tornar pessoais.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. Os produtos se propõem a mudar o funcionamento do sistema de trânsito automaticamente e alertam autoridades em tempo real.

18)

Nome da experiência: Geoportal - COR

Links de fontes de pesquisa:
1)https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/02/1861037-big-data-ajuda-a-gerenciar-transito-e-da-pistas-sobre-politicas-publicas.shtml

2) http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=4989359

Descrição: Geoportal é um software desenvolvido pela Iplanrio, empresa de informática da Prefeitura do Rio, dentro do projeto do Centro de Operações da Prefeitura do Rio, o COR. Por meio dele é que chegam ao centro dados sobre a cidade vindos de mais de cem fontes, entre elas as companhias de energia elétrica e de saneamento, os órgãos de segurança e de trânsito e até o aplicativo de trânsito Waze.

O processamento dos dados é feito por um algoritmo que organiza os incidentes de acordo com a gravidade, a urgência e a tendência que a situação tem de piorar. "Dessa forma conseguimos prestar socorro e manejar as demandas de maneira mais eficiente, colocando o pessoal de apoio onde ele é mais necessário", disse Alexandre Cardeman, chefe-executivo de operações do COR, à Folha.

Segundo o site da prefeitura do Rio de Janeiro, a parceria do COR com o Waze começou em 2013 e segue até hoje. Desde então, 99 e Moovit também passaram a ser parceiros do centro, com dados integrados ao Geoportal. O sistema também usa reológios digitais ao longo de vias como a Avenida Brasil para avisar os motoristas sobre obras e tempo de deslocamento em algumas rotas da cidade. Em 2017, também segundo o site da prefeitura, o Rio ganhou uma delegacia especialziada em armas que passou a usar o Geoportal e um outro sistema de monitoramento chamado cerco eletrônico, "ferramenta tecnológica que poderá auxiliar a especializada a monitorar o deslocamento de veículos

suspeitos de envolvimento com o tráfico de armas e munições, entre outras funcionalidades."

Fase 1

Local: Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: meio ambiente e qualidade de vida; segurança pública; mobilidade e transporte

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Comunicados enviados pela população via apps como o Waze e câmeras integradas de vídeo compõem parte dos dados que chegam ao COR via o Geoportal. Essas informações ajudam a agerar alertas e mudanças na gestão da cidade.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Público, predominantemente, apesar da parceria com diversas empresas. Essa descrição parece se encaixar mais no primeiro tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), centralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? O projeto é composto por iniciativas que se enquadram principalmente no Quadrante III (dados impessoais vindos, por exemplo, de sensores, que são cruzados com outras estatísticas urbanas). Nesse quadrante, segundo Zoonen (2016) há sempre uma forte tendência de transformar dados impessoais em pessoais. O tal sistema cerco eletrônico, apesar das poucas explicações, já aponta para isso.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim, se considerado que a primeira análise do recebimento dos dados é feita via algoritmo que classifica os níveis de alerta.

19)

Nome da experiência: Anjos da Rua

Links de fontes de pesquisa:
1)https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/02/1861034-baba-da-metropole-rede-detecta-sons-de-tiros-e-acidentes-e-avisa-a-policia.shtml

2) http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/23/02/2017/prefeito-geraldo-julio-reforca-guarda-municipal-do-recife-com-mais-357-agentes

Descrição: A Anjos da Rua é uma rede de vigilância que integra imagem, som e inteligência artificial e que vem sendo elaborada há três anos no Porto Digital do Recife (PE), um parque tecnológico com cerca de 250 empresas inovadoras, em parceria com a Serttel, companhia que cria soluções em mobilidade. O sistema é todo montado em um poste a seis metros do chão. Tem um supermicrofone que capta sons num raio de até 80

metros, uma câmera com rotação em 360 graus e uma central de dados guiada por um software de inteligência artificial.

Para atacar problemas de segurança como balas perdidas e tiroteios no meio da rua, o primeiro passo foi captar o som dos disparos das armas de fogo mais utilizadas no país, como as de calibre 38, ponto 40 e 380. Também foram gravados barulhos de freadas e colisões entre veículos. Tudo isso gerou uma biblioteca de dados na qual a ferramenta vai se basear para enviar alertas com a imagem e a localização exata da ocorrência para uma central de monitoramento.

Com a preparação do software para reconhecer qualquer tipo de som, o sistema ganhou múltiplos usos. No trânsito, detecta o barulho de uma batida entre veículos Também é capaz de identificar o barulho de uma multidão na rua.

No futuro, a ideia é incorporar um sensor que funcione como uma espécie de nariz virtual. Ele poderá detectar o cheiro de fumaça de um incêndio e medir a qualidade do ar nas cidades. O sistema foi testado no Carnaval de Recife de 2017, com equipaemntos instalados junto de sete das 27 câmeras do circuito, com alertas analisados pela guarda municipal da cidade. Trecho de um release da prefeitura de Recife: "Em caso de disparo de arma de fogo no raio de ação da câmera, o equipamento se volta automaticamente para a área de onde partiu o som, mostrando a imagem no mapa digital. O COPE também terá acesso às imagens das 118 câmeras de monitoramento de trânsito da CTTU. As “Anjos de Rua” estão instaladas nas ruas Bom Jesus, duas na Alfredo Lisboa, Dona Maria César, Vigário Tenório, Mariz e Barros, e Cais da Alfândega”.

Os testes prévios tinham sido feitos ainda em 2016, na avenida Alfredo Lisboa. A Sertell detém a patente da tecnologia no Inpi (Instituto Nacional da Propriedade Industrial). Cada ponto monitorado na cidade deverá custar entre R$ 2.000 e R$ 4.000 ao mês.

Fase 1

Local: Recife, Pernambuco, Brasil

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: segurança pública; turismo e grandes eventos

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Sons reconhecidos por um equipamento que também é munido de câmera e que comunica, em tempo real, um centro de operações. Embora não haja ainda nenhuma comunicação do sistema com outros dados, o fato de ele fazer uma leitura, sozinho, do ambiente, por meio de sons já o classifica como um projeto com características big data.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Visto que o comando do projeto é da prefeitura e da guarda municipal do Recife, mas o equipamento foi fabricado por meio de uma parceria entre Serttel e Porto Digital (um órgão científico

público-privado), a experiência parece se encaixar no conceito de projeto centralizado no poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Considerando o trabalho de Zoonen (2016), o projeto dos Anjos da Rua pode ser classificado no quadrante III. A principal característica das iniciativas nesse quadrante, conforme já mencionado, é que elas tendem a transformar os dados impessoais em pessoais. Exemplo: por meio da análise de redes de monitoramento, um dispositivo de reconhecimento facial pode destacar um indivíduo da multidão para propósitos de segurança. Essse tipo de iniciativa também costuma ser constante alvo de crítica, principalmente de organizações civis.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. Considerando que o sistema é que é o responsável por reconhecer os sons e gerar os alertas. A medida que mais bancos de dados sejam agregados, os Anjos da Rua podem ser parte de um sistema ainda mais data-driven.

20)

Nome da experiência: Bueiros Inteligentes – Net Sensors

Links de fontes de pesquisa: 1)ttps://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/02/1861025-software-e-sensores-armam-cidades-contra-prejuizo-das-enchentes.shtml

2) https://www.youtube.com/watch?v=Roa-PisqvNQ

3) https://www.youtube.com/watch?v=Roa-PisqvNQ

Descrição: Em desenvolvimento desde 2012, os bueiros inteligentes são da Net Sensors, do empresário Carlos Chiaradia. Cada bueiro tem um filtro que não apenas impede o lixo de cair na rede de drenagem da cidade, mas também é equipado com sensores que avisam quando chegam a 80% da sua capacidade. Um sinal de alerta é enviado, e a prefeitura pode fazer a limpeza com antecedência. São Paulo ganhou 110 sensores. No Rio, foram instalados 28 na zona portuária, mais especificamente dentro do projeto do Porto Marvilha, na época das Olimpíadas 2016.

Neste ano, a Net Sensors participou de um programa aceleração da Cisco (Inovação Urbana) e fez alguns melhoramentos no sistema, segundo vídeo no canal oficial da Cisco, que era uma das grandes parceiras das Olimpíadas. De acordo com a Inova, responsável por parte da limpeza de São Paulo, os alagamentos na cidade caíram 76% em 2016 comparando com 2015 –o CGE (Centro de Gerenciamento de Emergências) não confirma o dado. Na capital paulista, cada ponto de alagamento custa cerca de R$ 345 mil, afirma Eliane Teixeira, mestre em economia pela FEA-USP, com base em estudo feito por ela com dados de 2008, quando a cidade registrou 887 pontos –em 2015, foram 900.

"A instalação custa menos de US$ 100 [R$ 309] para cada bueiro", diz Lucas Pinz, da PromonLogicalis, parceira da Net Sensors. Uberlândia (MG) é a próxima cidade a receber a tecnologia. Além dos bueiros inteligentes, a Net Sensors oferece um sistema de gestor desses pontos, chamado Gestor Web. Por meio de dele, é possível: criar roteiros, mensurar produtividade por equipes, setores e/ou localidades; visualizar dados estatísticos dos bueiros e/ou bocas de lobo como fotos do antes e depois da limpeza;

gerar relatórios sobre status, produção, efetividade de limpezas; monitorar áreas com maior incidência de alertas de cheio (heatmap); organizar a geração de ordens de serviço.

O sensor volumétrico faz a varredura do interior do cesto informando o status de enchimento e os alertas de manutenção de bateria e sinal GPRS ou LPWAN, conectando-se diretamente ao sistema de gestão através de uma conexão de dados móvel do tipo SMS/2DEdge/GSM, LPWAN ou TCP/IP. O sensor fica hibernando dentro do bueiro, só é ativado pelo gestor ou ainda pode ser configurado para fazer a leitura de tempos em tempos, considerando, por exemplo, se a área onde está instalado costuma alagar com mais frequência.

Fase 1

Local: São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Uberlândia (MG), Brasil

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: infraestrutura; meio ambiente e qualidade de vida;

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. A captação dos níveis dos bueiros com georreferenciamento, a interpretação de quão grave é o nível de resíduos e água de acordo com padrões identificados em determinadas região das cidades, e o envio de alertas, além da possibilidade de se fazer a manutenção de todo o sistema pelo equipamento, o caracteriza como big data. Embora o sistema ainda não esteja em uso em grande escala em nenhuma cidade.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Trata-se de uma experiência de uma empresa que presta serviço a prefeituras e que não tem o desejo claro de customizar soluções. Essa descrição parece se encaixar mais no segundo tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? O projeto se encaixa no Quadrante IV, que utiliza de dados impessoais para melhorar serviços e a qualidade de vida na cidade. A tendência de que esses dados se escalem para pessoais é remota.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim, se considerado mais o potencial do sistema do que as experiências reais levadas a cabo até agora.

21)

Nome da experiência: Sistema de alertas e encaminhamentos PqTec - São José dos Campos - Ericsson

Links de fontes de pesquisa: 1)https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/11/1835032-parque-tecnologico-se-diversifica-e-busca-sintonia-com-as-cidades.shtml

2) https://www.ericsson.com/br/pt/press-releases/latin-america/2016/10/sao-jose-dos-campos-adota-aplicacoes-ineditas-da-ericsson-para-cidades-inteligentes

3) https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2017/dezembro/26-terca/sao-jose-registra-queda-de-41-17-no-numero-de-homicidios/

4) http://www.ovale.com.br/_conteudo/2018/01/nossa_regiao/30319-cameras-do-coi-tem-33-flagras-a-cada-24h-em-sao-jose-e-taubate.html

5) http://www.telesintese.com.br/cidades-inteligentes-na-mesma-plataforma-controle-de-cameras-semaforos-iluminacao-etc/

Descrição: Em São José dos Campos (SP), um dos principais projetos do parque local, conhecido como PqTec, é o de Cidades Inteligentes, fruto de uma parceria entre o empreendimento, a prefeitura e a Ericsson. Em uma primeira etapa, a ideia é usar um sistema inteligente de monitoramento para agilizar o atendimento a ocorrências e seu encaminhamento. No futuro, a tecnologia deve ser expandida para as áreas de saúde e educação públicas.

No site do PqTec, porém, há poucas informações sobre o projeto. Já no site da Ericsson é possível encontrar mais informações: saber que a parceria começou em 2012, e que em outubr de 2016 cresceu. Neste ano, a Ericsson fechou um contrato com a prefeitura da cidade para que ela fosse a primeira a receber os sensores de detecção de tiros e dados climáticos (com informações como temperatura, nível de umidade e níveis de CO^2.

Trecho no site da Ericsson: "São José dos Campos também se beneficiará da introdução de uma rede de Wi-Fi pública e de um sistema de iluminação pública inteligente. Além do provisionamento de um sistema de resposta de emergência composto por 500 câmeras conectadas, sistemas de software e 205 quilômetros de cabos de fibra óptica, a parceira inclui o primeiro contrato da Ericsson para gerenciamento de serviços no setor de segurança pública na América Latina. Além de fazer a gestão do programa, o Parque Tecnológico São José dos Campos apoia o desenvolvimento de novas tecnologias para cidades inteligentes".

Segundo informações da Ericsson, "o projeto utiliza uma plataforma IoT para integrar lâmpadas públicas com equipamentos de conectividade e sistemas de gerenciamento inteligentes".

O curioso é que embora a empresa credite a queda de homcídios na cidade à sua tecnologia, a prefeitura da cidade não faz o mesmo. No fim de 2017, por exemplo, em um balanço dos crimes na região do Vale do Paraíba, a prefeitura de São José de Campos credita o recuo a uma integração entre forças de segurança e também à realocação de 20 das câmeras da cidade.

Na ocasião a cidade tinha tido 41,17% de queda no número de ocorrências de homicídios nos 11 primeiros meses de 2017 em comparação ao ano anterior. Uma reportagem do jornal do Vale da Paraíba (O Vale) de janeiro de 2018 diz que as câmeras do COI (Centro de Operações Integradas) das duas maiores cidades do Vale do Paraíba – São José dos Campos e Taubaté – flagraram 12.098 ocorrências em 2017 – uma média de 33 casos a cada 24 horas.

Fase 1

Local: São José dos Campos (SP), Brasil

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: segurança pública; infraestrutura

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Apesar dos poucos detalhes sobre o projeto, tanto no site da Ericsson, quanto nos sites da prefeitura da cidade e do Pqtec, dados de sensores conectados a equipamentos (postes de iluminação e outros) e a um dashboard no centro de controle da cidade a suposta integração desses dados com novos sistemas, como os de iluminação pública, indicam que o projeto da Ericsson na cidade se caracteriza como big data.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). A Ericsson se utiliza da parceria com a prefeitura de São José dos Campos e as empresas presentes no parque tecnológico para desenvolver seus produtos voltados para cidades-clientes. Ao mesmo tempo, embora a empresa alegue que houve redução de homicídios em razão do projeto, a própria cidade não diz isso em seus canais oficiais. Assim, a experiência parece se encaixar mais no segundo tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), descentralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Quadrante III (dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas). A tendência nesse projeto, inclusive, é esta que que os dados se tornem pessoais. Principalmente com o novo sistema de segurança, do qual se sabe muito pouco a partir dos sites oficiais dos agentes envolvdos.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim, principalmente em relação a algumas soluções recentes, como a de iluminação pública e sensores de detecção de sons.

22)

Nome da experiência: DAC (Domain Awareness Center) - Ockland surveillance system

Links de fontes de pesquisa:

1) https://www.nytimes.com/2013/10/14/technology/privacy-fears-as-surveillance-grows-in-cities.html

2) https://www.eff.org/deeplinks/2017/10/oakland-privacy-and-fight-community-control

Descrição: Subsídios federais de US$ 7 milhões originalmente concedidos a Ockland, Califórnia, para ajudar a prevenir ataques terroristas estão sendo usado para um projeto que irá coletar e analisar resmas de dados de vigilância da cidade – de sensores de

detecção de tiros nos bairros de East Oakland a leitores de placas instalados em cima de carros de polícia que patrulham as colinas da cidade.

Oakland firmou um contrato com a Science Applications International Corporation, SAIC, para construir seu sistema. (No final de setembro, a empresa foi renomeada como Leidos Holdings.) É a mesma companhia que foi contratada para modernizar o sistema de folha de pagamento da cidade de Nova York, usando novas tecnologias, como leitores biométricos, mas que foi denunciada por propinas, segundo informações do NYT.

No ano passado, a empresa pagou à cidade US $ 500 milhões para evitar um processo federal. O montante foi considerado o maior já pago para acertar as acusações de fraude contratual do governo. Um representante da SAIC, agora Leidos, se recusou a comentar. Mesmo antes da iniciativa, Oakland gastou milhões de dólares em câmeras de tráfego, leitores de placas e uma rede de sensores sonoros para captar disparos. Ainda assim, a cidade tem uma das maiores taxas de criminalidade do país.

O novo sistema é mais ambicioso: "A cidade planeja contratar o centro 24 horas por dia. Se houver um incidente, os funcionários podem analisar as muitas fontes de dados para fornecer informações à polícia, aos bombeiros ou à Guarda Costeira. Na ausência de um incidente, como os dados seriam usados e quanto tempo eles seriam mantidos permanecem em grande parte incertos", diz a reportagem do NYT.

O centro também será integrado no próximo verão com um banco de dados que permite à polícia acessar os relatórios de chamadas do 911. Renee Domingo, coordenador de serviços de emergência da cidade, disse que "câmeras de vigilância escolares, assim como dados de vídeo do sistema regional de trens urbanos e rodovias estaduais, podem ser adicionados mais tarde."

A polícia teria de fazer um relatório detalhada sobre quais dados seriam usados e como para aprovação do projeto em 2013. Uma fundação que tenta lutar contra a invasão de privacidade (Eletronic Frontier Foundation) organizando frentes e grupos de trabalho nos bairros agiu contra o projeto do DAC.

Formada ainda em 2013, sob o nome de Occupy Oakland Privacy Working Group, a Oakland Privacy impediu que o projeto chegasse a sua segunda fase, unindo câmeras com microfones e sensores. O grupo teve o apoio de outras organizações locais e nacionais e acabou conseguindo a instituição de uma comissão permanente sobre privacidade. As informações são da EFF, em um texto escrito por NATHAN SHEARD.

Fase 1

Local: Ockland, Califórnia, Estados Unidos

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: segurança pública; gestão pública e governança

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Embora as informações encontradas

deem conta que o projeto não ocorreu conforme anunciado, não atingido sua plenitude, a reunião de imagens de vídeos de monitoramento, dados de sensores sonoros e a possível junção disso com bancos de dados diversos, como sugerido na matéria do NYT, se caracterizaria como big data.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). A empresa contratada pelo conselho da cidade de Ockland presta também o serviço de centro de controle para o DAC – e o faz também para outras cidades-clientes. O uso prático do sistema todo no entanto é centrado nas necessidades da cidade. Assim, embora o projeto seja um negócio, é também uma experiência centrada no poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? O DAC está entre o Quadrante II (dados pessoais que são usados para propósitos de vigilância) e III (dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores, que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas, e são usados para propósitos de vigilância e controle por parte das autoridades). No primeiro caso o risco à privacidade é crítico; no segundo, tende a escalar para crítico, visto que os dados impessoais tendem a se tornar pessoais.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? O projeto acabou não sendo implantado na sua completude, mas se tivesse sido, seria data-driven, por todo as informações captadas via sensores, câmeras e o potencial cruzamento com outros dados, orientando o trabalho da polícia.

23)

Nome da experiência: NYPD surveillance system

Links de fontes de pesquisa: 1)https://www.nytimes.com/2013/10/14/technology/privacy-fears-as-surveillance-grows-in-cities.html

2) https://www1.nyc.gov/assets/nypd/reports/2018pcreport/index.html

Descrição: Segundo reportagem do NYT, o Departamento de Polícia de Nova York, auxiliado por financiamento federal, tem um grande sistema de dados que liga 3.000 câmeras de vigilância a leitores de placas, sensores de radiação, bancos de dados criminais e listas de suspeitos de terrorismo.

No site do departamento é possível encontrar uma série de iniciativas tecnológicas empregadas para a prevenção e o combate ao crime. Na publicação mais atualizada disponível, de 2018, é possível ter uma ideia geral do sistema, assim como na página do curso de tecnologia e operação de sistemas da Harvard Business School (HBS). Ali, a abordagem big data de NY "trabalha analisando regularmente dados criminais (com detalhes como localização, tempo e crime), usando modelos e algoritmos sofisticados de computador, para prever locais de atividade criminosa esperada".

Como resultado dessas previsões, um mapa de 'hot spots' é fornecido diariamente, considerando raios de 500 metros quadrados. Fala-se da introdução do CompStat, um misto de filosofia e sistema estatístico com reuniões e análises semanais, em 1994, e que

foi ganhando novas atribuições e gagdgets. O PredPol, software hoje vendido por uma organização privada a várias cidades, nasceu com base no CompStat, segundo publicação da HBS. No dia a dia, é tb por meio do CompStat 2.0, uma versão pública do Compstat desenvolvida pelo Information Technology Bureau (ITB) do NYPD, que população pode pesquisar de maneira mais interativas sobre estatísticas e informações sobre a segurança da cidade.

Dentro do departamento, o Information Technology Bureau (ITB) é o responsável por todas as implementações tecnológicas, tendo passado de uma simples divisão para um escritório com 1,7 mil funcionários ao longo dos anos.

Entre as implementações ao estilo big data estão: o DAS, que no caso de NY já está numa fase avançada, que interligada às 9 mil câmeras de monitoramentos da cidade, ligações ao 911, leitores e scanners de placas, sensores ambientais, padrões de crimes mapeados e outras fontes ao um centro de controle que emite alertas e orienta a força policial em tempo-real (sendo especialmente pensado para o acompanhamento de grandes eventos e a prevenção a ataques terroristas); o Shotspotter, implantado em 2015 como parte do DAS ainda como um piloto nos bairros do Brooklyn e do Bronx. Por meio dele, câmeras e sensores de sons interligados alertam o centro de controle sobre tiroteios em andamento (no geral, a cada milha quadrada ou 2,5 km quadrados, há 60 sensores para fazer esse trabalho); e o Body-Warn Camera Program, que busca o uso de câmeras por oficiais responsáveis por patrulhas para que a abordagem seja filmada e possa até mesmo ser acompanhada em tempo real. Iniciado em 2017 em 20 comandos do departamento, deve chegar a 20 mil oficiais em 2018.

Fase 1

Local: Nova York, Nova York, Estados Unidos

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: segurança pública; gestão pública e governança

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim, se considerados todos os projetos em andamento. São dados de câmeras, sensores e outras fontes que são acompanhadas em tempo real para alguns propósitos, como o acompanhamento de grandes eventos ou de abordagens policiais. Segundo relatório do NYPD, o departamento tb tem investido na infraestrutura tecnológica e está se tornando seu próprio provedor de serviço de internet, telefonia e rádio, sendo a terceira maior rede deste tipo na cidade e a única não pertencente a uma empresa de telecomunicação.O que deve dar ainda mais escabilidade aos projetos com o tempo.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). Predominantemente centrada no poder público, apesar das parcerias com empresas como Microsoft e Leidos Holdings, pelas mesmas razões do caso anterior.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? O DAC e outras inciativas dentro do departamento de polícia de Nova York ficam entre o Quadrante II (dados pessoais que são usados para propósitos de vigilância) e III (dados impessoais, oriundos, por exemplos, de sensores, que geralmente estão conectados a sistemas de informação geográfica, além de levantamentos que usam o código postal e o cruzamento dessas informações com outras estatísticas urbanas, e são usados para propósitos de vigilância e controle por parte das autoridades). No primeiro caso o risco à privacidade é crítico; no segundo, tende a escalar para crítico, visto que os dados impessoais tendem a se tornar pessoais.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Sim. O NYPD cruza uma série de dados típicos do big data para dar uma ação totalmente orientada por esses dados.

24)

Nome da experiência: Sounds of New York (Sonyc)

Links de fontes de pesquisa: 1) https://www.nytimes.com/2016/11/07/nyregion/to-create-a-quieter-city-theyre-recording-the-sounds-of-new-york.html

2) https://wp.nyu.edu/sonyc/

3) https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=d-JMtVLUSEg

Descrição: O objetivo do projeto é criar um mapa sonoro da cidade, que possa ajudar as agências e departamentos de NY a monitorar e combater a poluição sonora, capacitando os cidadãos para ajudar no processo. Sensores captam trechos de áudio por cerca de 10 segundos, em intervalos aleatórios, ao longo de um ano, para capturar também sons sazonais, como aparelhos de ar condiciona.

Todos os áudios serão rotulados e classificados usando um mecanismo de escuta chamado UrbanEars. Os primeiros cinco anos do projeto, iniciado em 2016, está sendo financiado pela Fundação Nacional de Ciências, com US$ 4,6 milhões. Ao todo, 100 sensores estão sendo instalados no segundo andar de prédios públicos para fazer esse trabalho: primeiro no próprio campus da NYU, dps Brooklyn e outras partes de Manhattan. Cada equipamento custa US$ 100 e contém um pequeno processador de computador, uma antena wi-fi que se conecta a um microfone personalizado, protegido por espuma. Os equipamentos tb têm pontas de plásticos, que ajudam a espantar interferências.

A reportagem lembra que um estudo (http://ehp.niehs.nih.gov/1307272/) feito com 10 adultos na cidade que mostrou que a população da cidade está exposta a ruídos que excedem os níveis considerados seguros pela Agência Federal de Proteção Ambiental, com efeitos como perda auditiva, distúrbios do sono, comprometimento cognitivo de crianças e perda de produtividade no trabalho. Após catagolação e classficação dos sons, um aplicativo chamado Urbane permitirá que os cidadãos interajam com os dados coletados, complementando o trabalho de atendimento da cidade pelo serviço 311.

Mais à frente, imagina-se que a criação de correlações mais fortes entre padrões de criminalidade e níveis de ruído, por exemplo, possa ajudar a moldar políticas públicas, ou ajudar alguém a decidir onde morar ou onde iniciar um negócio. No site oficial do projeto

(https://wp.nyu.edu/sonyc/) na NYU é possível ver mais alguns detalhes, inclusive um vídeo sobre o projeto.

Fase 1

Local: Nova York, Estados Unidos

Fase 2

Aspectos ou sistemas urbanos impactados: meio ambiente e qualidade de vida; segurança pública; gestão pública e governança

Fase 3

Tipos de dados utilizados. Se caracteriza como big data segundo Kitchin (2014a; 2014b; 2015) e Rabari e Storper (2015)? Sim. Sons captados ro sensores, analisados e classificados por um sistema que tb usa machine learning.

Tipo de governança em relação aos agentes envolvidos (centralizada no poder público ou descentralizada), segundo Taylor e Richter (2015). É um projeto conduzido por duas universidades e financiado por um órgão federal. Assim, parece se encaixar mais no primeiro tipo de governança de que falam Taylor e Richter (2015), centralizado do poder público.

Em que níveis de privacidade, com base no trabalho de Zoonen (2016), se encaixa? Sonyc está no Quadrante IV, de dados impessoais ligados à qualidade de vida da cidade. Nesse quadrante, Zoonen (2016) considera que o risco de que a escalada das iniciativas transforme os dados impessoais em dados pessoais é menor, mas existe, à medida também que a tendência de agregação e cruzamento dos dados urbanos é cada vez maior nas cidades.

A experiência ou projeto se encaixa no conceito de data-driven urbanism? Ainda não, já que o projeto ainda está em fase de coleta e classificação de dados. Mas tem tudo para ser, já que a ideia é que o sistema seja capaz, sozinho, de indicar ações segundo os sons captados, orientando também políticas públicas.