



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

RAFAEL SOARES SIMÃO

**COMPUTAÇÃO URBANA: AS CAMADAS DE DADOS URBANOS EM  
FLORIANÓPOLIS/SC**

FLORIANÓPOLIS

2019

Rafael Soares Simão

**COMPUTAÇÃO URBANA: AS CAMADAS DE DADOS URBANOS EM  
FLORIANÓPOLIS/SC**

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de  
Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Orientadora: Profa. Dra. Adriana Marques Rossetto

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Simão, Rafael Soares

Computação urbana : As camadas de dados urbanos em Florianópolis/SC / Rafael Soares Simão ; orientador, Adriana Marques Rossetto, 2019.  
101 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Computação urbana. 3. Dados urbanos. 4. Gestão urbana. 5. Cidades inteligentes. I. Rossetto, Adriana Marques . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Rafael Soares Simão

**Computação urbana:** as camadas de dados urbanos em Florianópolis/SC

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Marisa Araújo Carvalho, Dr.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Rodrigo José Firmino, Dr.

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo.

---

Prof. Dr. Fernando Simon Westphal

Coordenador do Programa

---

Prof. Dr.<sup>a</sup> Adriana Rossetto Marques

Orientadora

Florianópolis, 8 de Agosto de 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer aos meus pais, pelo apoio incondicional, Marina, pelo carinho e companhia, e tia Marga, pela ajuda e pelos livros emprestados.

À prof.<sup>a</sup> Adriana, minha orientadora, por aceitar o convite para esta segunda parceria.

Aos membros das bancas de qualificação e defesa, por suas contribuições.

A todos os entrevistados, por ceder parte de seu tempo para que a realização deste trabalho fosse possível.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo auxílio financeiro durante a pesquisa.

“A vida cotidiana não apresenta uma divisão entre mundos online e offline, mas sim uma alimentação de um pelo outro em interações sutis e contínuas (...) Diferentes mídias, espaços e formas são sobrepostos em camadas, tirando o virtual dos círculos de uma elite tecnológica para trazê-lo ao dia-a-dia. Este acúmulo de cada vez mais camadas de mídia transforma e recombina elementos da cidade.” (CRANG, 2010, p.239, tradução do autor)

## RESUMO

A cidade de Florianópolis/SC é uma das cidades brasileira com a maior taxa de acesso à internet, e é o 4º maior polo do setor de tecnologia e inovação. Esta pesquisa exploratória e qualitativa busca compreender o impacto deste setor na produção e uso de dados urbanos sobre Florianópolis. Conduziu-se um levantamento, dentre as empresas graduadas nas duas principais incubadoras do município, além CIASC, UFSC e UDESC daquelas que produzem dados urbanos de maneira direta ou indireta. Foram identificadas 15 empresas e, por meio da análise dos websites e entrevistas com seus membros, foram levantados os métodos e áreas de atuação, a incidência do uso de dados abertos governamentais e dados pessoais, e o histórico de parcerias com o poder público. Também foram identificados 27 apps urbanos para dispositivos móveis desenvolvidos em Santa Catarina e ativos em Florianópolis. As organizações e apps foram organizadas conforme a camada de dados urbanos em que se encontram: governamental, sociedade civil e uma camada intermediária de troca de dados. Os resultados mostram que, embora disponham de produtos ou soluções adequadas à gestão urbana, há um desinteresse das empresas entrevistadas em atuar junto ao poder público devido aos custos envolvidos, longo tempo de negociação e risco de atraso e cancelamento de projetos a cada troca de gestão. A quantidade de apps utilizada pelo poder público chama a atenção por ser maioria dentre os avaliados, especialmente os que utilizam *crowdsourcing* como recurso. Há, no entanto, sobreposição entre os apps de diferentes órgãos, e alguns não são nem mesmo destacados nos websites dos órgãos correspondentes, o que sugere que não são parte de um projeto organizado da administração pública.

**Palavras chave:** computação urbana, dados urbanos, gestão urbana, cidades inteligentes

## ABSTRACT

The city of Florianópolis/SC has one of the highest internet access rates in Brazil, and is one of the main technology and innovation hubs in the country. This exploratory and qualitative research aims to understand the sector's impact on the production and use of urban data about Florianópolis. The two biggest business incubators in the city were surveyed for graduate companies that produce urban data directly or indirectly, together with CIASC, UFSC and UDESC. 15 companies were identified and, through the analysis of their websites and interviews with their members, their methods, business areas, use of open government data and personal data, and their past experiences working with the public administration. The study also analyzed 27 mobile urban apps developed in Santa Catarina and active in Florianópolis. The organizations and apps were then sorted according to the urban data layer they belong to: government, civil society and an intermediate exchange layer. Results show that even though the companies offer products and services suitable to use in city management, there is low interest in working with the public administration due to costs involved, long negotiation processes and risk of delays and cancellations in the event of an administration change. The number of apps used by the public services is expressive amongst the sample, especially the ones that use crowdsourcing as a resource. There is, however, some overlapping between apps from different services, and some are not even displayed in the respective service's websites, which suggests they are not part of an organized project from the administration.

**Keywords:** urban computing, urban data, urban management, smart cities

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cadeia de valor agregado de dados urbanos .....	22
Figura 2 – Principais usos da computação urbana. ....	25
Figura 3 – Pane em painel de exibição de horários, plataforma de embarque em estação de trem em Lenzburg, Suíça. ....	33
Figura 4 – Interface dos apps Colab.re e Waze. ....	35
Figura 5 – O algoritmo do website Streetscore utiliza as escolhas dos usuários do Place Pulse para gerar mapas de percepção das cidades analisadas. No exemplo abaixo, o mapa mostra a percepção visual de segurança em Nova York. ....	39
Figura 6 – Funcionamento do app Dengue SC.....	58
Figura 7 – As diferentes camadas de produção e uso de dados urbanos em Florianópolis.....	78

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos 01 (esq.) e 02 – Distribuição geográfica das cidades inteligentes*, por região (esq.), e distribuição demográfica brasileira, por região (dir.) .....	37
Gráficos 03 (esq.) e 04 – Participação do setor de tecnologia no PIB em Santa Catarina e na Região Metropolitana de Florianópolis .....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de dados urbanos, seu uso e principais fontes. ....	23
Quadro 2 – Objetivos e procedimentos metodológicos.....	49
Quadro 3 – Organizações públicas e privadas, breve descrição, e sua relação com dados urbanos. .....	70
Quadro 4 – Apps, breve descrição, e sua relação com dados urbanos. ....	73

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Existência de utilização da internet, por Região Metropolitana e Região Integrada de Desenvolvimento – RIDE em comparação à média regional (em %)	41
Tabela 2 – Domicílios com acesso à internet, por tipo de equipamento, por região (em %)	42
Tabela 3 – Acesso à internet, por tipo de equipamento, por classe social (em %)	43

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APIs – Arranjos Promotores de Inovação

App – Aplicativo para smartphone

AGECOM – Agência de Comunicação da UFSC

BSOD – Tela Azul da Morte (Blue Screen of Death)

CCD/UFSC – Comissão de Combate à Dengue na UFSC

CIASC – Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina S.A.

CGA – Coordenadoria de Gestão Ambiental – UFSC

COR – Centro de Operações Rio

e-Gov – Governo Eletrônico

GDPR – General Data Protection Regulation

GIS ou SIG – Sistemas de Informação Geográfica

GPS – Global Positioning System

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IoT – Internet das coisas (Internet of Things)

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, Lei Nº 13.709/2018

NDA – Acordo de Não-Divulgação (Non-Disclosure Agreement)

PIB – Produto Interno Bruto

PoC – Prova de Conceito (PoC)

PNAD Contínua – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua

RFID – Identificação por Radiofrequência (Radio-Frequency Identification)

RMF – Região Metropolitana de Florianópolis

TCU – Tribunal de Contas da União

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

SaaS – Software como Serviço (Software as a Service)

SC – Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1	PERGUNTA DE PESQUISA .....	18
1.2	OBJETIVO GERAL .....	18
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos específicos:</b> .....	19
1.3	JUSTIFICATIVA.....	19
<b>2</b>	<b>AS CIDADES E A INFORMAÇÃO: COMPUTAÇÃO URBANA</b> .....	21
2.1	COMPUTAÇÃO URBANA E PARTICIPAÇÃO .....	32
2.2	CROWDSOURCING .....	36
2.3	CIDADES INTELIGENTES E ACESSO À INTERNET NO BRASIL .....	40
2.4	FLORIANÓPOLIS E O SETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO.....	45
<b>3</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA E MÉTODO</b> .....	49
3.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	49
<b>4</b>	<b>AS CAMADAS DE DADOS URBANOS EM FLORIANÓPOLIS</b> .....	55
4.1	ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS .....	55
4.1.2	CIASC.....	55
4.1.3	UFSC Contra o Aedes .....	59
4.1.4	ParticipACT Brasil.....	61
4.1.5	Empresa A .....	63
4.1.6	Empresa B .....	64
4.1.7	Empresa C .....	65
4.1.8	Empresa D .....	66
4.1.9	Empresa E .....	68
4.1.10	Análise das entrevistas .....	69
4.2	APPS URBANOS.....	73
4.3	AS TRÊS CAMADAS DE DADOS URBANOS .....	77
<b>4.3.1</b>	<b>Camada superior</b> .....	78
<b>4.3.2</b>	<b>Camada inferior</b> .....	79
<b>4.3.3</b>	<b>Camada intermediária</b> .....	80
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	83
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	86
	<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA</b> .....	93
	<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	95
	<b>APÊNDICE C – LISTAGEM E DESCRIÇÃO DOS APPS IDENTIFICADOS NA BUSCA</b> ....	98

## 1 INTRODUÇÃO

Em seus anos iniciais, a internet chegou a ser vista por alguns como a emancipação do homem em relação às cidades ao possibilitar que pessoas vivessem em lugares fisicamente remotos, mas virtualmente conectados à rede mundial. Entretanto, a internet se mostrou um fenômeno majoritariamente urbano, e foram justamente as grandes cidades que sofreram o maior impacto e concentram o maior número de pessoas e serviços conectados via internet (CASTELLS, 2018). Estas grandes cidades, cada vez mais conectadas internamente e umas às outras, se tornaram polos de inovação e desenvolvimento econômico, e a internet age como uma nova camada de interação social, onde é possível contratar e prestar serviços, conhecer e encontrar pessoas, produzir e acessar os mais variados tipos de informação. Picon (2013) reforça a afirmação de Toyo Ito (2001) de que a arquitetura contemporânea “precisa mediar a interação do indivíduo com o meio informacional (...) [para que ele] se abra para o mundo exterior, que transborda informação”, acrescentando ainda a digitalização dos processos de projeto como um desafio aos urbanistas e sugerindo que as expectativas espaciais dos “nativos digitais” só serão cumpridas por uma arquitetura e projeto de cidade orientados digitalmente.

Este fenômeno já apresenta impactos visíveis nas formas de condução da gestão urbana. Os aspectos que conduzem a novas possibilidades envolvem tanto a ampliação do debate acerca da governança urbana e da participação cidadã, como a disponibilidade de novas tecnologias, em especial as de comunicação e informação (TIC). Paralelamente, a rápida disseminação do acesso à internet, especialmente através de dispositivos móveis, habilitou novas formas tanto de interação entre pessoas, instituições e a própria cidade, quanto de coleta e tratamento de dados urbanos.

Redes sociais, governo eletrônico, computação em nuvem, *big data*... A maneira como a internet facilita a comunicação e transmissão de informação, seja para enviar e receber mensagens entre amigos e familiares, facilitar a publicidade e viabilizar negócios, agilizar e tornar mais transparente a administração pública, ou conectar serviços a *data centers* e analisar grandes volumes de dados, tem reflexos em toda a sociedade: as chamadas cidades inteligentes promovem cada vez mais a virtualização e integração de diferentes serviços através da internet, e a incorporação de instrumentos de automação, coleta e tratamento de dados urbanos – a computação urbana (KINDBERG; CHALMERS; PAULOS, 2007) – nos mais variados setores, prometendo-se mais inclusivas, seguras, eficientes e sustentáveis. Apesar dos avanços permitidos pelo uso da internet e da computação urbana como instrumento na gestão das cidades, a ONU (2018), aponta

como principal desafio às práticas de governo eletrônico e participação digital as diferentes “segregações digitais”: a desigualdade de acesso a equipamentos e infraestrutura de banda larga, conhecimento técnico e letramento digital, e percepção de utilidade da internet, que afetam principalmente aqueles com menor escolaridade, portadores de deficiência, minorias e residentes rurais.

Na literatura há também diversas críticas ao modelo de cidades inteligentes, principalmente em relação à narrativa corporativa e tecnocrata que domina o setor, assim como os custos elevados e questões políticas de implantação (SÖDERSTRÖM; PAASCHE; KLAUSER, 2014; TOWNSEND, 2013), o uso de tecnologias de vigilância em massa e as ameaças à privacidade, confidencialidade e liberdade de expressão (KITCHIN, 2014a), problemas decorrentes de limitada interoperabilidade entre diferentes tecnologias, riscos à segurança e à privacidade dos dados de cidadãos, e até mesmo à estabilidade dos sistemas urbanos (GREENFIELD; SHEPARD, 2007), além de um potencial agravamento da segregação urbana, decorrente de diferenças no acesso aos locais e dispositivos “inteligentes” (LUQUE-AYALA; MARVIN, 2015).

Aponta-se ainda a necessidade de fomento a iniciativas de origem cidadã, possibilitando a troca de dados entre os diferentes atores nas cidades. Esse ambiente é baseado na interação entre aplicações de três camadas básicas (MULGAN; SAUNDERS, 2014):

- 1) Camada superior: a administração pública é responsável por gerir de maneira eficiente e disponibilizar dados provenientes de diferentes sistemas urbanos e de órgãos das esferas estadual e federal.
- 2) Camada intermediária: interação entre a administração pública e a sociedade civil. Desenvolvedores utilizam dados governamentais para desenvolver serviços e acompanhar a gestão, e a administração tira proveito de dados produzidos pela população, que possam ter serventia na gestão urbana.
- 3) Camada inferior: a sociedade civil produz e utiliza dados com fins diversos, como atividades comerciais, sociais, ou de interesse comunitário.

Alguns aspectos abordados nessas críticas podem ser observados ao se analisar o panorama brasileiro, no qual 69% da população possui acesso à internet de alguma maneira (IBGE, 2018). Iniciativas de cidades inteligentes vêm se tornando bastante comuns, porém, a distribuição

geográfica destas é bastante desigual: segundo levantamento anual realizado pela Urban Systems (2017), das 100 cidades mais inteligentes, 67 estão localizadas na região sudeste, o que não reflete a distribuição demográfica brasileira, mas principalmente a condição econômica.

Além disso, mesmo nas grandes cidades há grande desigualdade no acesso a equipamentos e conexão à internet, o que limita a participação de grande parcela da sociedade. O Plano Nacional de Banda Larga (BRASIL, 2010) deixa a expansão da infraestrutura de internet no país a cargo dos provedores de banda larga, o que faz com que regiões de difícil acesso como cidades remotas ou onde há o predomínio de população com baixo poder aquisitivo, como a periferia e áreas informais nas grandes metrópoles, acabem por receber menores investimentos e ter acesso a conexões de menor qualidade e velocidade (PESSERL; XAVIER, 2018).

A má distribuição da infraestrutura, somada ao custo de um microcomputador, leva cerca de um terço da população conectada a acessar a internet somente pela rede móvel (3G e 4G), através de dispositivos como tablets e *smartphones*. Estes dispositivos possuem limitações quanto ao poder computacional em relação aos microcomputadores, especialmente os modelos mais acessíveis. Além disso, a rede móvel também impõe limites como a franquia de dados – inexistente em conexões de banda larga fixa – o que aumenta as barreiras à produção de conteúdo e dificulta a representação dessas comunidades nos ambientes virtuais. Apesar disso, o acesso pela rede móvel se apresenta como alternativa viável de inclusão e colaboração, tanto na gestão pública quanto em pesquisas.

Nesse sentido, ferramentas de gestão urbana colaborativa, com o uso de *crowdsourcing* – projetos em que há o envolvimento, geralmente através da internet, de uma massa de participantes responsáveis por micro tarefas de coleta ou análise de dados (HOWE, 2006) – têm sido aplicadas em diferentes cidades e contextos, principalmente com o auxílio dos *smartphones* e redes sociais. A possibilidade de colaboração na produção e uso de dados urbanos permite que o cidadão tenha mais conhecimento sobre a cidade e o contexto no qual está inserido, ao passo que medidas que integram o cidadão à gestão e planejamento aumentam a transparência das instituições e a autonomia dos indivíduos, ao dotá-los de mais subsídios para a produção de conteúdo próprio e para a tomada de decisões.

A colaboração digital é também um foco governamental no Brasil. A Lei nº 12.965/2014, conhecida como Marco Civil da Internet, define o acesso à internet como “essencial ao exercício da cidadania” e estabelece os direitos, deveres e garantias dos usuários. Além disso, uma série de

leis e políticas públicas vigentes no Brasil vêm priorizando a digitalização de serviços, a transparência na administração pública, a publicação de dados abertos, e a participação e o controle social através da internet (TCU, 2015). Estas políticas sugerem o interesse em se estabelecer, no campo da governança e dos dados urbanos, um ambiente de colaboração entre a administração pública e a sociedade civil, estimulando a população a desenvolver suas próprias ferramentas digitais.

O estado de Santa Catarina vem se destacando no ramo de tecnologia, contando com diversas incubadoras e aceleradoras de empresas e programas de incentivo. Como resultado, o setor apresenta hoje um faturamento de R\$15,5 bilhões e gera cerca de 47 mil empregos no estado, tendo como principal polo regional a capital Florianópolis (ACATE, 2018). A cidade conta com duas incubadoras de empresas e é ainda considerada uma das cidades mais inteligentes do país (URBANSYSTEMS, 2017), além de se tratar da região metropolitana com o maior IDH (PNUD, 2010) e a segunda maior taxa de acesso à internet do país (IBGE, 2018a).

## 1.1 PERGUNTA DE PESQUISA

- a) Como o acesso à produção e uso de dados urbanos e computação urbana pode influenciar a relação dos cidadãos com a cidade e a gestão urbana, e qual a contribuição de dispositivos móveis, como *smartphones*?

Perguntas complementares:

- b) De que maneiras, o setor público, privado, e a sociedade civil vêm interagindo e utilizando as potencialidades dos dispositivos móveis e mídias sociais em seu benefício, e quais leis regem o uso dos dados coletados?
- c) Quem são os atores responsáveis pela produção e uso de dados urbanos em Florianópolis e quais as relações entre eles?

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar as formas de produção e uso de dados urbanos no município de Florianópolis (SC), e a contribuição de dispositivos móveis e mídias sociais nesse processo.

### 1.2.2 Objetivos específicos:

- 1) Esclarecer o papel da computação urbana na gestão das cidades e suas diferentes tecnologias e potencial aplicação na participação cidadã, bem como os riscos e desafios à sua implantação, e discutir seu uso no Brasil;
- 2) Identificar organizações responsáveis pela produção e uso de dados urbanos em Florianópolis e descrever os meios empregados;
- 3) Identificar a participação de dispositivos pessoais e mídias sociais na captura de dados urbanos em Florianópolis.
- 4) Analisar, a partir dos resultados encontrados, as relações existentes entre as diferentes camadas de produção e consumo de dados urbanos em Florianópolis;

### 1.3 JUSTIFICATIVA

O estudo dos impactos das TIC nas cidades é um campo vasto, especialmente quando tratamos das chamadas cidades inteligentes e suas diversas definições ou das possibilidades criadas pela computação urbana. Há uma forte narrativa a favor da implementação destes conceitos (SÖDERSTRÖM; PAASCHE; KLAUSER, 2014; TOWNSEND, 2013), e diversos estudos descritivos sobre como determinadas ferramentas e softwares funcionam, especialmente nas áreas de estudo dedicadas à computação. Os estudos dedicados ao impacto destas na cidade e seus atores focam principalmente em aspectos gerais, tecendo críticas a respeito do acesso a essas ferramentas, limitações éticas e financeiras (KUKKA et al., 2014b; LUQUE-AYALA; MARVIN, 2015).

Entretanto, embora a colaboração por meio de iniciativas nas camadas inferior, intermediária e superior seja muitas vezes descrito como um caminho para que as chamadas cidades inteligentes sejam mais humanas e menos voltadas ao controle, há a necessidade de se estudar as relações entre os atores de fato envolvidos na produção e uso de dados urbanos.

Ocupando a sexta posição entre as cidades mais inteligentes do país (URBANSYSTEMS, 2017), Florianópolis é também a região metropolitana com o segundo maior índice de acesso à internet no país, com 84,4% de sua população conectada (IBGE, 2018), e se apresenta como um local adequado para o estudo desta dinâmica. Ao analisar as diferentes iniciativas e atores no

ambiente de dados urbanos da cidade, podemos ter uma visão mais clara de como se dá, na prática, a produção e o uso destes dados.

## 2 AS CIDADES E A INFORMAÇÃO: COMPUTAÇÃO URBANA

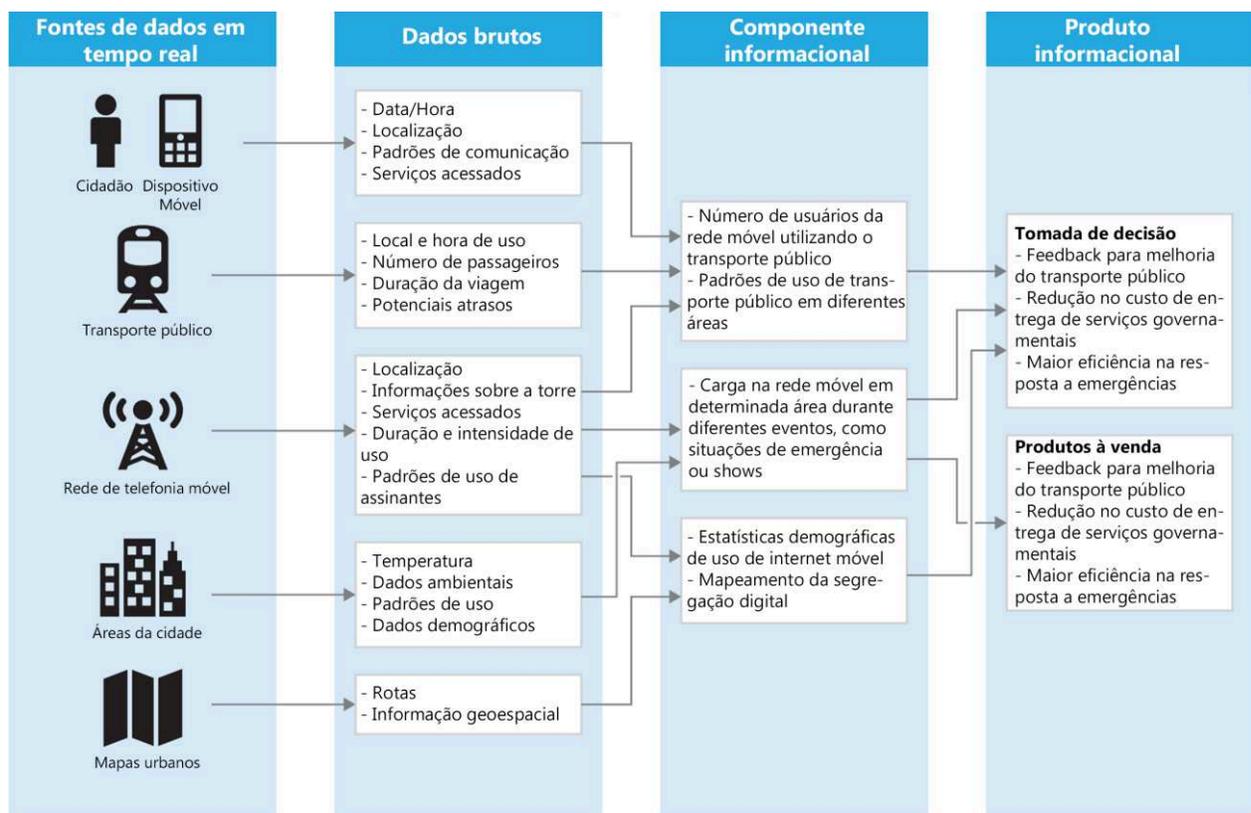
Avanços nas TIC, principalmente na popularização do acesso à internet e os impactos decorrentes no modo que as pessoas se comunicam e se relacionam, criaram novos paradigmas de eficiência aos quais o poder público vem se adequando, principalmente com medidas de governo eletrônico, buscando a redução da burocracia, a digitalização da oferta de serviços, e o aumento da transparência e eficiência nas ações governamentais (PARK; KIM, 2014). O uso e desenvolvimento da internet e ferramentas digitais por empresas, governos e indivíduos abre caminho para novas práticas cidadãs e meios de expressá-las – embora não aumente, por si, o engajamento e participação dos cidadãos – e altera os modos como dados são coletados, processados e disseminados (SEBASTIÃO, 2015).

Estas tecnologias também vêm sendo aplicadas na oferta de serviços privados e na gestão urbana, em busca de avanços em áreas como eficiência energética, mobilidade urbana, inclusão social, governança, segurança, entre outras. Os estudos da “informatização” das cidades levaram, entre outros, ao conceito de cidades inteligentes, definido por Townsend (2013, p.15) como “lugares onde as TIC são combinadas à infraestrutura, arquitetura, objetos cotidianos, e até mesmo nossos corpos para atacar problemas sociais, econômicos e ambientais”. Tal conceito é cada vez mais adotado pela administração pública e pelo mercado, adotando esta definição ou elaborações próprias.

Embora os conceitos baseados em “tecno-otimismo” e “tecno-pessimismo”, que viam a tecnologia ou como uma espécie de fórmula mágica para prever e solucionar os problemas urbanos ou como a submissão total da administração ao mercado corporativo tenham sido superados (VUOLTEENAHO; LEURS; SUMIALA, 2015), os conceitos atuais ainda diferem, a grosso modo, entre abordagens tecnicistas e abordagens humanas (KITCHIN, 2014). As abordagens tecnicistas têm as TIC e a constante produção de informação sobre os sistemas que compõem a cidade como objetivo final, visando uma otimização de recursos públicos baseada na disponibilidade de dados mais completos e atuais. Já as abordagens humanas defendem que a implementação de TICs deve ser parte de processos maiores de inclusão social e sustentabilidade, alertando também aos riscos da redução de problemas urbanos a dados e estatísticas. Alguns autores ainda avançam na direção de uma definição que comporte também o estabelecimento de ambientes propícios à inovação e ao empreendedorismo como forma de identificar as cidades inteligentes (PRADO et al., 2016).

Embora as diferentes definições apresentem as mais variadas intenções e definam seus próprios critérios para classificar cidades como inteligentes, podemos descrever estas cidades como “mercados de informação” (*information marketplaces*) (THE CLIMATE GROUP et al., 2011), onde dados brutos obtidos do dia-a-dia dos cidadãos e espaços públicos – os chamados dados urbanos – são obtidos, negociados e transformados em produtos de valor agregado (Figura 1), e a consolidação deste modelo de cidade dependerá da capacidade de engenheiros e companhias de convencer o Estado e demonstrar que o investimento nestas tecnologias traz de fato benefícios à gestão e à população (COSGRAVE; ARBUTHNOT; TRYFONAS, 2013).

Figura 1: Exemplo de cadeia de valor agregado de dados urbanos



Fonte: Adaptado de THE CLIMATE GROUP et al., 2011

Os dados urbanos são obtidos pela implementação de “sensores, computação e tecnologias de automação em contextos urbanos cotidianos”, ou computação urbana (KINDBERG; CHALMERS; PAULOS, 2007, p.18). Zheng et al. (2014, p. 3) aprofundam o conceito e o definem enquanto campo de estudos, descrevendo-o como “o processo de aquisição, integração e análise de

grandes volumes de dados heterogêneos [*big data*<sup>1</sup>] gerados por fontes diversas em espaços urbanos, como sensores, dispositivos, veículos, edifícios e humanos, para enfrentar problemas urbanos”. O campo de estudo da computação urbana é definido pelos autores como um “campo interdisciplinar que funde o campo da ciência da computação com campos tradicionais como transportes, engenharia civil, economia, ecologia, e sociologia no contexto de espaços urbanos”.

São considerados dados urbanos todos aqueles que podem vir a ser utilizados para identificar padrões e dinâmicas urbanas. Podemos dividir os dados urbanos em nove categorias (ZHENG et al., 2014): dados geográficos; dados de tráfego; dados de transporte; sinais de telefonia móvel; dados de monitoramento ambiental; dados de redes sociais; dados econômicos; dados de consumo de energia; e dados de saúde. Sua definição e principais fontes estão elencadas a seguir (Quadro 1). As principais áreas em que a computação urbana pode ser aplicada são: planejamento urbano, mobilidade urbana, meio ambiente, energia, mídias sociais, economia, e segurança pública (Figura 2).

Quadro 1 – Tipos de dados urbanos, seu uso e principais fontes.

<b>Tipos de dados</b>	<b>Uso</b>	<b>Principais fontes</b>
Dados geográficos	Descrevem a morfologia urbana e uso do solo.	Bases de dados cartográficos; Páginas amarelas; Dados de <i>check-in</i> em redes sociais.
Dados de tráfego	Permitem medir volume e padrões de tráfego nas vias ao longo do dia.	Câmeras de monitoramento; Tecnologias de detecção veicular; Dados de GPS gerados por veículos.

<sup>1</sup> *Big data* é o processamento e análise de conjuntos massivos de dados que combinam, em maior ou menor grau, as seguintes características (KITCHIN, 2014b):

- 1) Grandes em *volume*, consistindo em terabytes ou petabytes de dados;
- 2) Rápidos em *velocidade*, sendo criados em tempo real ou próximo a isso;
- 3) Diversos em *variedade* em tipo, sendo estruturados e não estruturados, às vezes referenciados em tempo e espaço;
- 4) *Exaustivos* em escopo, analisando universos inteiros (n = todos), ou amostras muito maiores que estudos convencionais;
- 5) Possuem alta *resolução*, com o objetivo de apresentar a maior quantidade de detalhes possível, e *indexável*, permitindo a identificação individual de objetos;
- 6) *Relacionais* em natureza, permitindo a junção de diferentes bancos de dados;
- 7) *Flexíveis*, permitindo a adição de novos campos com facilidade, e *escaláveis*, permitindo rápido crescimento em tamanho.

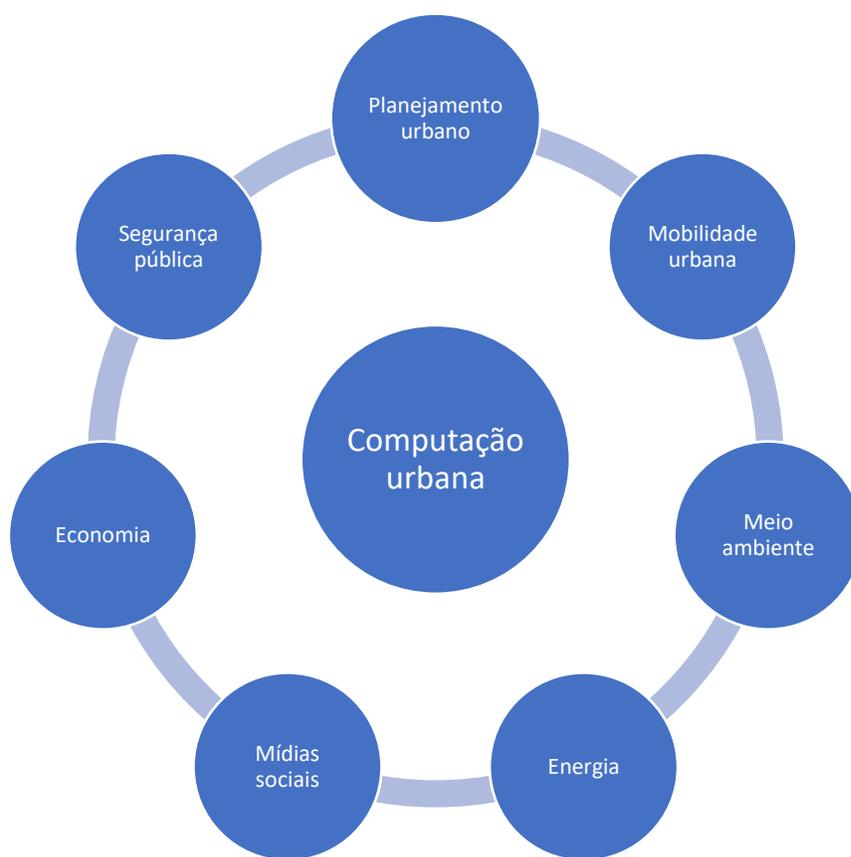
Dados de transporte	Descrevem padrões de deslocamento de pessoas com base no uso de sistemas públicos e privados de transporte.	Cartões de transporte público Registros de estacionamentos
Sinais de telefonia móvel	Descrevem padrões de deslocamento urbano.	Interações entre linhas; Deslocamento de dispositivos; Dados de GPS gerados por dispositivos móveis.
Dados de monitoramento ambiental	Permitem estudar os impactos de diferentes sistemas no ambiente.	Dados de satélites; Websites de órgãos públicos; Estações de monitoramento ou sensores portáteis; Reclamações de cidadãos.
Dados de redes sociais	A) Descrever estruturas sociais.  B) Analisar o conteúdo gerado por usuários.	Interações e relações entre usuários.  Fotos, textos, vídeos e dados georreferenciados.
Dados econômicos	Capturar e prever a dinâmica econômica de uma cidade.	Históricos de transações comerciais; Valores de produtos e imóveis; Dados socioeconômicos de indivíduos.
Dados de consumo de energia	Avaliar e otimizar infraestrutura energética e emissão de poluentes de uma cidade.	Dados de consumo de energia elétrica; Dados de consumo de combustíveis.
Dados de saúde	Avaliar o impacto de problemas urbanos e mudanças ambientais na saúde coletiva.	Dados clínicos de instituições públicas e privadas; Dados de dispositivos pessoais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O poder público pode aplicar a computação urbana para detectar, compreender ou antever problemas, e desenvolver ferramentas e soluções criativas para a cidade e seus cidadãos. Para cidadãos, a análise e uso de dados urbanos pode abrir caminho para novos negócios, facilitar a tomada de decisões e empoderar visões alternativas de desenvolvimento e planejamento

(KITCHIN, 2014a). Embora as categorias apresentadas pareçam se sobrepor em alguns pontos, elas visam reduzir a heterogeneidade dentro de cada uma. Podemos combinar os dados de tráfego, transporte, telefonia móvel e até de mídias sociais para uso em estudos sobre mobilidade, por exemplo, tendo em mente o grande volume, variedade e variabilidade dos dados presentes em cada subcategoria. Esta heterogeneidade no formato e origem dos dados é um dos motivos que torna a computação urbana um problema de *big data*.

Figura 2 – Principais usos da computação urbana.



Fonte: Adaptado de Zheng et al., 2014.

O uso das TICs é tido como uma forma de mediação do uso de espaços públicos em um processo amplo de integração entre os diversos setores da sociedade, permitindo que cidadãos, empresas e gestores tenham acesso tanto ao uso quanto à produção de dados urbanos, e assim estejam aptos a tomar decisões mais bem informadas. Investimentos em governo eletrônico, aumentando conexão e integração de diversos sistemas do poder público, permitem agilizar

processos, reduzir custos na entrega de serviços, aumentar a transparência e facilitar a prestação de contas aos cidadãos. Ao mesmo tempo que a descentralização da produção e acesso à informação e conteúdos digitais, decorrente do aumento no acesso à internet e a computadores pessoais, smartphones e tablets, contribui para o aumento da autonomia individual, ao possibilitar novos modos de produção de conteúdo e maneiras de interagir com outros indivíduos e com os espaços da cidade (BENKLER, 2006; TOWNSEND, 2013).

Dentre as diferentes tecnologias utilizadas para a aquisição de dados e automação urbana, a Internet das Coisas (IoT, do termo em inglês Internet of Things) é a que tem maior potencial de impacto nas cidades (ZANELLA et al., 2014). IoT é definida como a “extensão da internet até os objetos do dia-a-dia, tornando a computação realmente ubíqua” (MATTERN; FLOERKEMEIER, 2010), através da presença pervasiva de uma variedade de *coisas* ou *objetos* conectados – por meio de identificação por radiofrequência, ou RFID, tags, sensores, atuadores, etc. – e capazes de interagir entre si e cooperar para atingir objetivos (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010). Em 2016, as estimativas variavam entre 6,4 a 9 bilhões de objetos conectados à internet, sem contar computadores, smartphones e tablets, e 17,6 bilhões ao considerar todos tipos de dispositivos (NORDRUM, 2016).

A instalação, manutenção e atualização da IoT nas cidades não precisa necessariamente ser gerida pelo poder público, sendo a principal alternativa um modelo de “sensoriamento como serviço”, no qual empresas e indivíduos mantêm uma rede de sensores e negociam a coleta e acesso aos dados com o poder público, pesquisadores e outros interessados (PERERA et al., 2014). Zanella et al. (2014) descrevem a IoT como uma tecnologia que propiciará o desenvolvimento de diversas aplicações derivadas da potencialmente enorme quantidade e variedade de dados produzida por estes objetos, contribuindo para que o conceito de cidades inteligentes seja alcançado. Os autores citam como as principais aplicações de IoT em contexto urbano:

- Saúde estrutural de edifícios: monitoramento de edifícios públicos e históricos através de sensores vibrações, deformações, temperatura e umidade, reduzindo a necessidade de testes periódicos por agentes humanos;
- Automação e salubridade de edifícios públicos: aumentar os níveis de conforto ambiental e eficiência energética através do monitoramento e controle automatizado de iluminação, temperatura e umidade;

- Gestão de resíduos: uso de “lixeiros inteligentes”, otimizando a rota de coleta de acordo com a necessidade;
- Monitoramento da qualidade do ar e da poluição sonora;
- Gestão de tráfego: embora a gestão através de câmeras já seja comum, sistemas com menor consumo energético, aliando capacidades de sensoriamento aos GPS instalados em veículos, além da combinação de dados de qualidade do ar e poluição sonora, podem prover uma melhor base informacional e auxiliar autoridades na distribuição de seu efetivo e cidadãos no planejamento de rotas;
- Monitoramento de consumo energético: informação clara e detalhada sobre o consumo de diferentes serviços públicos, ajudando na identificação das maiores fontes de consumo e sua otimização;
- Estacionamentos inteligentes: facilitar a identificação de vagas disponíveis, registros de uso e cobrança de taxas de estacionamento;
- Iluminação inteligente: otimizar a iluminação pública com base em quesitos como horário, clima e presença de pessoas.

As possibilidades de inserção das TICs nas cidades como instrumentos de controle são bastante exaltadas: vigilância e segurança pública, seguros, prevenção e minimização de danos decorrentes de desastres naturais, aumento da eficiência das redes de energia e transportes. Por outro lado, chama-se a atenção para os cuidados necessários para que a implementação de TICs leve de fato ao desenvolvimento e aumento da qualidade de vida dos cidadãos, conectando diferentes setores e estabelecendo condições para a criação de ambientes urbanos de inovação econômica e participação popular (ROCHA; ATHIÉ, 2018). Vários autores levantam críticas à apresentação muitas vezes utópica e populista do modelo, bem como à forte influência corporativa nessa agenda, os aspectos sociais envolvidos, os riscos inerentes à informatização de sistemas, e o tratamento dado ao uso de dados pessoais e à privacidade de cidadãos.

Townsend (2013) discute o caráter corporativo da narrativa sobre a implementação da computação urbana, apresentando a trajetória das principais empresas no mercado de cidades inteligentes – estimado em mais de 100 bilhões de dólares até 2020 – e seu papel: IBM, Siemens e Cisco, empenhadas respectivamente em processamento de dados, redes elétricas e infraestrutura de dados, são as principais responsáveis pela disseminação do conceito. Um dos exemplos apresentados pelo autor é o Centro de Operações Rio (COR), implantado pela prefeitura do Rio de

Janeiro (RJ), em parceria com a IBM. Inicialmente desenvolvido para o monitoramento climático e prevenção de desastres na região serrana, acabou por se tornar um centro de monitoramento urbano, integrando diversas secretarias em um único órgão é local. Após o sucesso midiático da empreitada, em virtude das Olimpíadas ali sediadas, o então prefeito Eduardo Paes passou a dar palestras no exterior a respeito do “Rio, cidade inteligente”, e a IBM passou a vender o “pacote” para outras cidades. A prefeitura de Porto Alegre (RS) é uma das consumidoras do modelo (WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015), e implantou o seu próprio centro de monitoramento, o Centro Integrado de Comando, no mesmos moldes do COR.

Söderstöm, Paasche e Klauser (2014) chamam atenção à maneira tecnocrática e apolítica como o conceito é vendido, ao enaltecer os resultados baseados em dados e softwares, e relegar conhecimento de causa, experiência e capacidade de interpretação ao segundo plano. Os autores defendem a necessidade de se propagar novas narrativas sobre cidades inteligentes, onde a tecnologia é utilizada para empoderar comunidades e monitorar o acesso igualitário à infraestrutura urbana, e criticam principalmente o discurso adotado pela IBM de que a adoção tecnologias de computação urbana é um passo obrigatório e prioritário para que cidades se tornem “inteligentes” e competitivas.

A necessidade de uma perspectiva crítica nas pesquisas sobre o tema, que leve em conta os aspectos políticos e sociais envolvidos, também é ressaltada. Embora o “urbanismo inteligente” possa promover cidades mais integradas e inclusivas, a implementação de tais iniciativas sem o devido planejamento pode acabar por ampliar ainda mais a segregação urbana, beneficiando apenas os cidadãos com maior capacidade de usufruir de “zonas inteligentes”, seja por diferenças financeiras ou de letramento digital (LUQUE-AYALA; MARVIN, 2015).

Kukka et al. (2014a) também criticam a replicação de modelos de computação urbana e os impactos negativos que estes podem trazer àqueles que não fazem parte ou não utilizam os sistemas, reflexo da pouca interação entre os diferentes profissionais envolvidos no desenvolvimento e implementação destas soluções e os cidadãos que farão uso ou serão afetados. Os autores defendem o desenvolvimento de soluções específicas a cada local e população e fazem um apelo pela transdisciplinaridade na computação urbana como campo de pesquisa, ou seja, mais do que reunir profissionais e pesquisadores em grupos multidisciplinares, educar pessoas que possam “falar as línguas” das múltiplas disciplinas envolvidas, formando profissionais capazes de transitar entre a computação, planejamento, antropologia, etc. Para os pesquisadores, somente desta

forma será possível desenvolver sistemas adequados aos contextos físicos e sociais em que são inseridos, visto que a adição de novas tecnologias a lugares existentes possui reflexos socioculturais importantes e deve levar em conta usuários e “não-usuários”.

A dependência de sistemas informatizados também abre caminho para novos riscos decorrentes da ação de operadores, por falha humana ou ação deliberada, questões referentes à interoperabilidade entre sistemas novos e antigos, *bugs*, e principalmente ataques cibernéticos. Estas vulnerabilidades expõem as cidades à interrupção temporária de serviços, ao acesso indevido a dados governamentais ou de cidadãos, ou à alteração de parâmetros em sistemas de controle (KITCHIN; DODGE, 2017). Haifa, a terceira maior cidade israelense, teve seu sistema de gestão de tráfego invadido em 2013, causando o bloqueio de um túnel de acesso a uma rodovia arterial durante o horário de pico matinal e mantendo-o fechado por cerca de 8 horas (KITCHIN, 2014a; THN, 2013). O website Insecam<sup>2</sup>, por exemplo, permite o acesso a mais de 10 mil câmeras de vigilância, instaladas sem qualquer proteção de senha.

Para chamar a atenção do senado americano a medidas de cibersegurança necessárias nas redes de energia, água e telecomunicações, a Casa Branca conduziu em 2012 a simulação de um ataque contínuo durante 3 ou 4 dias à rede elétrica de Nova Iorque durante uma onda de calor, mostrando que milhares de pessoas morreriam caso tal ameaça se concretizasse (STORM, 2012). Townsend (2013) afirma não ser uma questão de *se* estes sistemas são suscetíveis a falhas, mas de *quando* falhas ocorrerão, e a administração pública deve estar, portanto, preparada para agir rapidamente e minimizar os danos decorrentes de eventuais falhas. Em 2016, por exemplo, um funcionário da *Israel's Electrical Authority* foi vítima de *phishing*, ou seja, acessou um link malicioso recebido em seu e-mail pessoal e foi infectado por um vírus que se espalhou para diversos outros computadores em seu local de trabalho. A rede elétrica não chegou a ser afetada pois os computadores afetados foram rapidamente desconectados e o software necessário já estava pronto para remover a infecção, mas o exemplo expõe a vulnerabilidade dos sistemas de infraestrutura (STORM, 2016).

Por fim, o tratamento e a segurança de dados pessoais são alvos de críticas. Shepard e Greenfield (2007) exploram a grande variedade de usos possíveis dos dados coletados em uma cidade amplamente vigiada. Os autores chamam atenção ao que chamam de “dataveillance” – o monitoramento da atividade online e dados pessoais através de dados digitais – e seu impacto na

---

<sup>2</sup> <http://insecam.org>

qualidade de vida dos cidadãos. Além do ataque à privacidade, citam a dificuldade de se monitorar o uso destes dados, à medida que mais agentes atuam em sua coleta e tratamento, e o potencial comércio destes dados, citando como exemplo a possibilidade de extensão a espaços públicos de anúncios personalizados. O constante monitoramento é explorado também por Zuboff (2018), no que descreve como “capitalismo de vigilância”, marcado pelo uso indiscriminado de dados pessoais e big data para prever e modificar o comportamento de usuários. A autora relata as práticas da Google e suas recorrentes invasões à privacidade de usuários e como as populações não são necessárias à empresa como consumidores ou funcionários, mas como fontes de dados.

Em 2018 ativistas, autoridades e ex-funcionários da Sidewalk Labs, empresa pertencente à Alphabet Inc., que também controla a Google, manifestaram-se contra o projeto de Quayside, um distrito em desenvolvimento na cidade de Toronto, Canada (KOFMAN, 2018). O projeto, desenvolvido pela Sidewalk Labs e pela agência governamental Waterfront Toronto, apresenta uma cidade cuja infraestrutura é controlada por sensores e inteligência artificial, através da coleta permanente de dados pessoais e urbanos. A comunidade, entretanto, apresenta críticas ao tratamento à privacidade dos usuários e o modelo de negócio da Alphabet, baseado na coleta e comércio de dados de cidadãos, que não teriam uma maneira legítima de recusar ou concordar com a coleta, exceto evitando o uso da região.

Em resposta a recorrentes violações à privacidade de usuários por grandes companhias de tecnologia, como Google e Facebook, diversos países desenvolveram leis para regular o uso de dados pessoais. A União Europeia aprovou, em 2016, a General Data Protection Regulation (GDPR), com efeito em todo território europeu. No Brasil, foi aprovada em agosto de 2018 a Lei nº 13.709, conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), a entrar em vigor em 2020, que define que tipos de dados são considerados pessoais e sensíveis, e estabelece as regras de coleta, tratamento, armazenamento e transferência destes, tanto por empresas privadas quanto por órgãos governamentais.

Para que se atinja de fato o objetivo de tornar as cidades mais inteligentes e humanas, e a computação urbana e as TICs atuem como facilitadores da cidadania e do desenvolvimento pessoal, social e econômico de seus usuários, os desafios citados devem ser levados em conta, de modo a garantir a segurança tanto de usuários quanto dos próprios sistemas. A criação de “zonas smart” ou a exclusão de camadas populacionais devido a requisitos de equipamento ou conhecimentos prévios deve ser evitada, através de modelos inclusivos e progressivos de implantação, ao invés da

instalação de sistemas prontos em grande escala, visando a garantia universal de acesso aos serviços e sistemas. Além disso, é necessário o estabelecimento e adoção de critérios éticos e legais no tratamento e de dados e da privacidade dos usuários, garantindo o atendimento às leis tanto de transparência e acesso à informação quanto de proteção de dados pessoais.

Tão importante quanto as fontes de dados urbanos enquanto objetos, são as entidades que os produzem e/ou utilizam, e a maneira como interagem entre si e com a sociedade. A produção de dados urbanos não é papel apenas do poder público, e iniciativas que estimulem a produção de dados também por parte de cidadãos e empresas podem contribuir para um equilíbrio entre os atores na narrativa das cidades inteligentes. A troca de dados urbanos entre a sociedade civil e a administração pública possibilita o desenvolvimento de aplicações, baseadas na interação entre três camadas básicas, que representam os principais atores e a interação entre estes (MULGAN; SAUNDERS, 2014):

1) Camada superior ou camada governamental: a administração pública é responsável por gerir de maneira eficiente e divulgar dados provenientes de diferentes sistemas urbanos e de órgãos das esferas municipal, estadual e federal. São por exemplo os dados produzidos pelos sistemas de gerenciamento de tráfego e recursos energéticos, os dados da rede de transporte coletivo, ou de centros de controle como o COR, no Rio de Janeiro. É de interesse do estado e da sociedade que os dados sejam publicados de maneira aberta<sup>3</sup>, facilitando o seu uso no desenvolvimento de novos produtos, pesquisas e serviços (TCU, 2015).

2) Camada inferior ou camada base: a sociedade civil produz e utiliza dados conforme identifica necessidades e oportunidades, com fins diversos, como atividades comerciais, sociais, ou de interesse comunitário, como por exemplo fóruns de discussão e plataformas de avaliação de estabelecimentos e serviços, plataformas de compartilhamento de veículos e hospedagem, serviços de monitoramento, entre outros.

---

<sup>3</sup> Aberto, segundo a Open Knowledge International, é “qualquer conteúdo, informação ou dados que as pessoas sejam livres para usar, reutilizar e distribuir – sem nenhuma restrição legal, tecnológica ou social”. Para serem considerados abertos, dados devem ser atuais e estar disponíveis integralmente e de forma conveniente e modificável, além de estar em formatos não-proprietários e estruturados de modo que possam ser processável por máquina, devem ser providos sob acesso livre ou licenças que permitam reuso, redistribuição e combinação com outras fontes de dados, processáveis por máquina, qualquer pessoa deve ter acesso sem necessidade de registro, e não podem haver restrições contra quaisquer finalidades de uso (OKFN, [s.d.]).

3) Camada intermediária: aqui ocorre a interação entre a administração pública e a sociedade civil. Desenvolvedores utilizam dados governamentais, como por exemplo os da rede de transporte público, para desenvolver novos produtos e serviços, endereçados ao poder público ou a cidadãos, e a administração toma proveito de dados que possam ter serventia na gestão, como por exemplo aplicativos para smartphone (apps) de zeladoria urbana, os dados coletados sobre o tráfego, plataformas de discussão de projetos de lei e políticas públicas, etc. Também é nessa camada que a sociedade coleta dados para substanciar demandas junto ao poder público.

## 2.1 COMPUTAÇÃO URBANA E PARTICIPAÇÃO

A interatividade e participação mediada pela computação urbana se dá de maneiras distintas, através dos sistemas cyber-físicos, displays públicos – telões, tótems e fachadas digitais – IoT e *smartphones*, e cada uma dessas serve a diferentes propósitos e proporciona diferentes experiências e oportunidades de colaboração e interação entre o usuário e a cidade, podendo ser aplicadas separadamente ou em conjunto (SALIM; HAQUE, 2015).

Os sistemas cyber-físicos são o controle de mecanismos através de algoritmos computacionais, como por exemplo a automação de edifícios, o gerenciamento eficiente da rede elétrica, ou pilotos automáticos. Sua implantação apresenta um custo elevado de desenvolvimento e instalação, e são adequados ao controle, vigilância e aumento de eficiência energética (FABBRI et al., 2016). Estes sistemas atuam de modo mais reativo do que participativo, mas é importante mencioná-los pois a partir deles é possível extrair uma grande quantidade de informações sobre os conjuntos de usuários, como padrões de entrada e saída, picos de utilização, características físicas, no caso de uso de câmeras, etc.

Os displays públicos, por sua vez, são bastante adequados enquanto instrumento complementar de iniciativas colaborativas, atuando como pontos de coleta de dados ou como suporte a vendas e serviços de informação. Visto que os usuários devem se deslocar até o dispositivo para que ocorra a interação, seu alcance depende principalmente de seu tamanho e localização (RINGAS; CHRISTOPOULOU; STEFANIDAKIS, 2015) e, por se tratarem de terminais de interação com o usuário, qualquer falha pode ser prontamente notada, causar inconvenientes e comprometer a entrega de determinados serviços (Figura 3). Existe até mesmo,

no fórum de discussões *Reddit*<sup>4</sup>, um sub-fórum chamado *Public Blue Screens of Death*<sup>5</sup>, dedicado a fotografias de displays públicos apresentando falhas, em especial a chamada “tela azul da morte” (BSOD), exibida quando há uma falha crítica no sistema operacional Windows.

Figura 3 – Pane em painel de exibição de horários, plataforma de embarque em estação de trem em Lenzburg, Suíça.



Fonte: [www.reddit.com/u/jst\\_jst](http://www.reddit.com/u/jst_jst)

Como já mencionado, o uso dessas tecnologias não necessariamente se dá de maneira isolada, e uma aplicação pode combinar diferentes dispositivos e sistemas, de acordo com o tipo de dados coletados e do tratamento dado a estes. A instalação de portas de embarque em estações de metrô, por exemplo, pode ir desde a simples programação para abertura das portas quando o trem está presente, até a coleta de dados de passageiros e direcionamento de anúncios em tempo real: a concessionária Via Quatro, responsável pela Linha 4-Amarela do metrô de São Paulo, foi condenada em 2018, pela justiça de São Paulo, a desativar as câmeras presentes nas denominadas “portas digitais”.

---

<sup>4</sup> [www.reddit.com](http://www.reddit.com)

<sup>5</sup> [www.reddit.com/r/PBSOD](http://www.reddit.com/r/PBSOD)

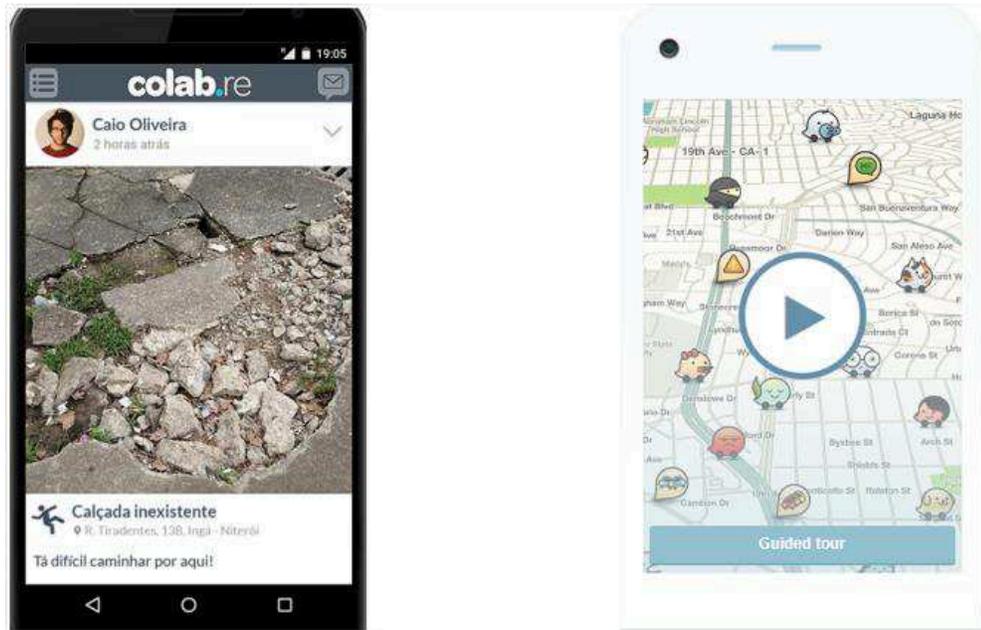
Instaladas no acesso aos trens, elas utilizavam tecnologia de reconhecimento facial para coletar características como sexo, idade e estado emocional – raiva, tristeza ou neutralidade – dos cerca de 600 mil passageiros diários, e assim direcionava a publicidade veiculada em painéis posicionadas ao lado das portas. A justificativa se deu pelo fato de que dados biométricos, no Brasil, são considerados dados sensíveis, e a companhia não pediu autorização nem informou os passageiros de que seus dados estavam sendo coletados (TJ-SP, 2018). Esse caso demonstra não apenas a integração entre sistemas cyber-físicos, displays públicos e IoT, mas também os riscos à privacidade e autonomia dos usuários.

Já os dispositivos portáteis permitem uma relação diferente com o usuário. Os *smartphones* e tablets possuem diversos sensores embutidos e a capacidade de se conectar e comunicar com outros objetos em rede, e mesmo se enquadrando nas definições de IoT, são estudados por alguns autores como uma categoria à parte, devido à sua autonomia, portabilidade e boa relação entre preço e capacidade de processamento (SALIM; HAQUE, 2015). Em modelos de computação em névoa (do inglês *fog computing*) – onde ao invés de dados coletados por diversos dispositivos serem todos processados em nuvem, ou seja, em *data centers* centralizados, camadas intermediárias de troca e processamento de dados, os *fog nodes*, são estabelecidas e processam pequenos volumes em tempo real – os smartphones são tratados como possíveis *fog nodes*, por exemplo (BONOMI et al., 2012; YI et al., 2015). Diferentemente das outras tecnologias discutidas, questões relativas à privacidade e autonomia dos usuários podem ser abordadas de maneira mais direta com o uso de *smartphones*, dando mais poder de escolha ao usuário ao requerer que este instale uma aplicação em seu aparelho ou ative o acesso a determinadas fontes de dados. Seu uso em projetos participativos se beneficia ainda da vasta rede instalada e do seu uso já largamente disseminado.

A portabilidade, somada à capacidade de registrar sua localização por GPS (Global Positioning System), possibilitam ainda a produção de dados georreferenciados. Desta forma, os aparelhos podem ser utilizados no que chamamos de sensoriamento coletivo ou *crowdsensing*, com a participação da população através da execução de tarefas ou de coleta de dados em segundo plano. O processamento de dados provenientes de celulares permite, além de ferramentas de navegação, as mais variadas análises, como por exemplo a previsão da demanda de táxis através do número de check-ins em redes sociais (PENG; PAN; LUO, 2017), a identificação de reflexos dos padrões da dinâmica urbana no consumo de dados móveis (ZHANG et al., 2017), ou até a identificação de

problemas viários através de padrões de acelerômetro (MARTINEZ; GONZALEZ; CARLOS, 2014). Ao se obter a posição geográfica exata dos dados, seu uso no planejamento e gestão das cidades se torna valioso, permitindo que estes sejam utilizados em Sistemas de Informação Geográfica (SIG ou GIS, da sigla em inglês), e facilitando a elaboração e visualização de mapas com camadas variadas de dados, e a comparação entre estas através de sobreposição.

Figura 4 – Interface dos apps Colab.re e Waze.



Fonte: À esquerda, divulgação Colab.re (<https://www.colab.re/>), à direita, divulgação Waze (<https://www.waze.com/en-GB/>)

Aproveitando-se desse potencial, diversas plataformas coletam os dados produzidos por usuários de *smartphones* e os transformam em ferramentas que auxiliam pessoas no uso e controle social da cidade, como: Waze (Figura 4, dir.), que encontra as rotas mais rápidas em trajetos de automóvel; Google Maps e os Guias Locais, que disponibilizam rotas também para pedestres e transporte público, além de avaliações de consumidores a respeito de estabelecimentos comerciais e equipamentos públicos; Colab.re (Figura 4, esq.), que media a relação entre prefeituras e cidadãos, permitindo que estes publiquem problemas referentes à sinalização, manutenção de vias e questões

gerais de zeladoria, e mantenham contato com a gestão local até a resolução do problema; entre outras. Essas plataformas se enquadram no conceito de *crowdsourcing*, apresentado a seguir.

## 2.2 CROWDSOURCING

Usado para descrever projetos em que há o envolvimento de uma grande massa de usuários, o termo *crowdsourcing* (palavra inglesa formada pela aglutinação dos termos *crowd*: multidão, grande grupo de pessoas; e *sourcing*: obtenção) foi cunhado em 2006 por Howe, e geralmente envolve a aquisição de dados de maneira distribuída, por participantes não especializados, responsáveis por inúmeras micro tarefas de coleta ou análise de dados, que são posteriormente analisados pelos organizadores da tarefa ou verificadas coletivamente (ASMOLOV, 2014; HOWE, 2006). Embora facilitado pela internet, um dos primeiros registros data do século XIX, no que viria a ser o Dicionário Oxford da Língua Inglesa. A Sociedade Filológica de Londres pediu, em 1884, que acadêmicos britânicos e americanos tomassem nota de citações contendo palavras incomuns, e o sucesso foi tamanho que o pedido se estendeu ao público em geral, resultando em mais de 5 milhões de citações, das quais cerca de 1,8 milhão foram incluídas até o volume final em 1929 (SALAZAR, 2014).

A atual expansão do acesso à internet e a dispositivos móveis conectados à rede abre caminho para inúmeros projetos colaborativos. Benkler (2006, cap. 5) defende que a economia informacional aumenta a autonomia do cidadão ao tirá-lo da condição de consumidor e elevá-lo à condição de usuário. Isso porque o seu papel deixa de ser apenas o de receptor passivo, como quando assiste a um programa de televisão, e sua participação é cada vez mais incentivada e aproveitada através de diferentes canais de opinião e produção de conteúdo. É dentro desse contexto que surgem plataformas nas quais todos podem veicular conteúdo de forma individual, como a plataforma de vídeos *YouTube* e o fórum de discussões *Reddit*. Os jogos online *Minecraft* e *Second Life* são exemplos de mundos virtuais nos quais os desenvolvedores apenas disponibilizam as ferramentas para que os usuários criem suas próprias narrativas e produzam e compartilhem todo conteúdo que desejarem. O resultado são ambientes diversos, onde usuários podem tanto explorar quanto contribuir.

Há também grandes projetos colaborativos, como a enciclopédia aberta *Wikipedia* e diversos outros *wiki* – websites produzidos de maneira colaborativa e modificados pelos usuários

diretamente do browser – ou a ferramenta aberta de mapeamento coletivo *OpenStreetMap*. Exemplos de colaboração em massa podem ser identificados ainda em causas humanitárias, como quando o voo MH370 da *Malaysia Airlines* desapareceu em 2014, e 3 milhões de voluntários de 26 países ajudaram a analisar imagens de satélite de 24.000km<sup>2</sup> em busca de sinais de destroços (CAMPBELL, 2014), ou a comunidade internacional *CrisisMappers*<sup>6</sup>, que mapeia crises humanitárias, desastres ambientais e violência governamental (LEHRER, 2011).

Salim e Haque (2015) dividem esta forma de colaboração, no contexto da computação urbana, em *crowdsourcing* e *crowdsensing* (sensoriamento coletivo). A diferença está no papel do usuário: no *crowdsourcing*, há um esforço ativo por parte do usuário que fornece as informações, seja através de formulários, opiniões, interações com um sistema ou entre usuários, adição de informação a um mapa etc. Já o *crowdsensing* ocorre de maneira passiva ou oportunista, ou seja, a aplicação tem acesso aos sensores presentes no microcomputador ou *smartphone* do usuário e a partir destes coleta dados variados. Como geralmente ocorre em segundo plano, além de haver um benefício direto em troca da coleta de dados, é muito importante que o objetivo da coleta fique claro e que o usuário esteja ciente do funcionamento da aplicação e seja capaz de desativá-la se assim desejar. Zheng et al. (2014) definem estes mesmos processos como *human crowdsourcing* e *human crowdsensing*, limitando-os assim a dados coletados por dispositivos pessoais e informações geradas de maneira proativa. Há também autores que optam por não diferenciar os processos de aquisição de dados, agrupando-os no termo *mobile crowdsensing*, ou MCS (CHESSA et al., 2017). Para tornar mais clara a maneira como os processos são descritos, neste trabalho será adotada a mesma terminologia utilizada por Salim e Haque.

Uma plataforma pode fazer uso simultaneamente de aspectos de *crowdsensing* e *crowdsourcing*: como o *Google Local Guides*, função do *Google Maps* que coleta os dados de GPS de dispositivos pessoais para registrar os estabelecimentos e espaços públicos que o usuário visita, e depois faz perguntas a ele. O usuário pode então escolher responder perguntas referentes à avaliação do estabelecimento pelo usuário, confirmar dados sobre o estabelecimento, como a existência de estacionamento no local, horário de funcionamento, etc., ou tirar dúvidas de outros usuários a respeito do local. Estas informações são posteriormente disponibilizadas a todos usuários do *Google Maps*.

---

<sup>6</sup> <https://crisismapping.ning.com/>

Para aumentar o engajamento de usuários e encorajar a participação, alguns produtos incorporam mecânicas de jogos para tornar a ação de coleta de dados mais interessante: a chamada gamificação. Os *Local Guides*, por exemplo, ganham pontos e sobem de nível à medida que contribuem para o preenchimento de informações sobre seu entorno, desbloqueando selos para seu perfil e “benefícios especiais e acesso antecipado aos recursos do Google” (GOOGLE, s.d.).

O poder público, movimentos sociais e a academia também vêm utilizando *crowdsourcing* como ferramenta. Através de websites e apps, o controle social é exercido por moradores que detectam e relatam às autoridades desde buracos nas ruas e problemas em equipamentos urbanos até violência policial e fraudes eleitorais (ERMOSHINA, 2016). Na Alemanha, coletivos urbanos desenvolveram a plataforma *Leerstandsmelder.de*, que utiliza o mapeamento comunitário para identificar imóveis desocupados e pressionar o poder público por melhores políticas habitacionais (ARNOLD, 2015).

No MIT *Media Lab* as pesquisas dos websites *Place Pulse*<sup>7</sup> e *Streetscore*<sup>8</sup> combinam o *input* de visitantes a algoritmos para desenvolver mapas de percepção das cidades estudadas. No *Place Pulse* os usuários se deparam com duas imagens obtidas através do *Google Street View* por vez e respondem a perguntas simples como “qual lugar parece mais seguro?”, e então o algoritmo *Streetscore* (Figura 5) detecta quais padrões morfológicos despertam determinadas respostas, analisa cidades inteiras e produz mapas de percepção destas para cada categoria de perguntas do *Place Pulse*.

Em pesquisas baseadas na repetição de tarefas pequenas, o poder de resolução de tarefas das massas é comparável ao de profissionais especializados (COOPER, 2014). Uma pesquisa da Universidade do Colorado, comparou amadores a empregados da NASA na identificação de crateras através do website “*CosmoQuest*” e os resultados obtidos foram estatisticamente iguais (CU-BOULDER, 2014). Tendo isso em vista, algumas plataformas monetizam a capacidade de amadores em resolver múltiplas pequenas tarefas de pesquisa, como é caso da *Amazon Mechanical Turk* e *CrowdFlower*. Alguns autores, entretanto, criticam a maneira como as tarefas são conduzidas nessas plataformas. Questões relativas às condições de trabalho e pagamento, qualidade das tarefas elaboradas, transparência e respeito aos participantes são levantadas (GLEIBS, 2017; STAMM; EKLUND, 2017), além de dúvidas quanto à qualidade dos dados obtidos devido à

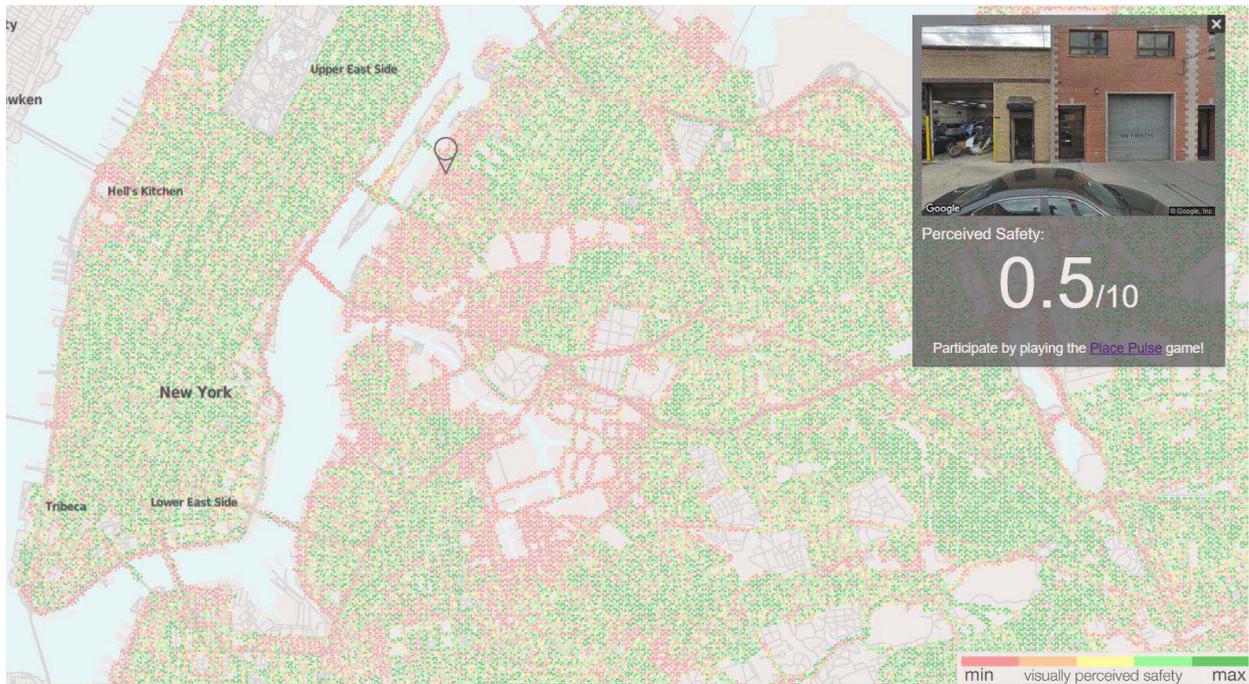
---

<sup>7</sup> <http://pulse.media.mit.edu/>

<sup>8</sup> <http://streetscore.media.mit.edu/>

homogeneidade relativa dos usuários – pessoas com acesso à rede via computador pessoal, em sua maioria jovens com diploma de ensino superior – e falta de treinamento destes para as tarefas requisitadas (HITLIN, 2016).

Figura 5 – O algoritmo do website Streetscore utiliza as escolhas dos usuários do Place Pulse para gerar mapas de percepção das cidades analisadas. No exemplo abaixo, o mapa mostra a percepção visual de segurança em Nova York.



Fonte: Streetscore (MIT Media Lab).

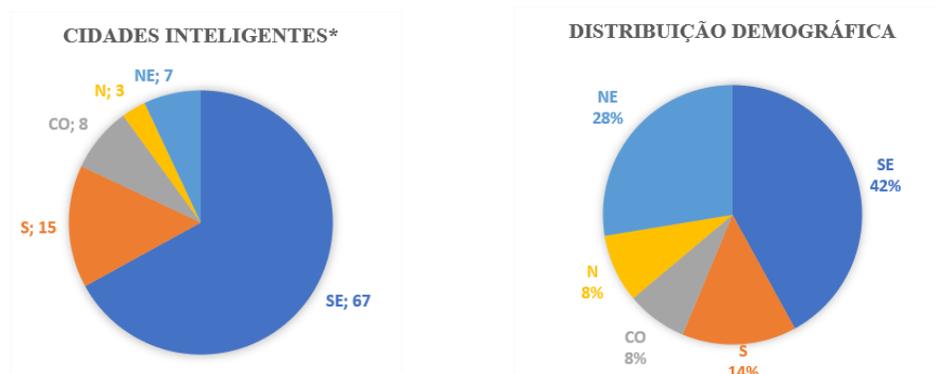
Outro fator que deve ser levado em conta é que nem todas as parcelas da população têm acesso à internet, o que pode levar a uma menor variedade e representatividade dos resultados obtidos. Abordando a qualidade e representatividade dos dados levantados via *crowdsourcing*, o estudo de Ferster et al. (2017) constata, ao avaliar mapas de zonas climáticas locais elaborados por estudantes, que a introdução e repetição de tarefas introdutórias de treinamento levou a resultados significativamente melhores, enquanto Bechtel et al. (2017) identificaram que diferenças na quantidade e variedade de dados sobre deslocamentos por bicicleta eram diretamente afetados pela forma de promoção e divulgação da pesquisa. Ao divulgar entre ciclistas, a quantidade de dados resultante era maior, ao passo que a divulgação voltada ao público em geral atraía maior diversidade de idade e gênero.

O controle social facilitado por apps e websites permite que usuários tenham acesso mais rápido a serviços públicos e possam avaliá-los com mais transparência, ao mesmo tempo que dá poder para que relatem problemas pequenos, mas de difícil monitoramento como a qualidade da pavimentação e calçadas, estado de conservação de equipamentos e sinalização, entre outros. A coleta passiva de dados pode ser aplicada no gerenciamento de tráfego ou em pesquisas, mas deve-se atentar para questões de privacidade e segurança dos dados. Nesse sentido, uma abordagem possível é a anonimização dos dados. É também importante que o cidadão receba um feedback a respeito dos dados que produz, seja através de canais de diálogo e da resolução rápida de problemas identificados, ou através da publicação dos resultados.

### 2.3 CIDADES INTELIGENTES E ACESSO À INTERNET NO BRASIL

No Brasil, o percentual de domicílios com acesso à internet vem aumentando rapidamente – de 18% em 2008 para 69,3% em 2017 (IBGE, 2018) – e as cidades já começaram a incorporar as TIC e práticas de cidades inteligentes ao seu cotidiano. Um panorama geral pode ser visto no *Ranking Connected Smart Cities*, publicado anualmente desde 2015 e que mostra São Paulo como a cidade mais inteligente do país em 2016 e 2017, embora atinja apenas 33,197 de 63 pontos na avaliação (URBANSYSTEMS, 2017).

Gráficos 1 (esq.) e 2 – Distribuição geográfica das cidades inteligentes\*, por região (esq.), e distribuição demográfica brasileira, por região (dir.).



Fonte: (Esq.) Urban Systems (2017); (Dir.) IBGE (2018)

\*100 primeiras colocadas no *Ranking Connected Smart Cities*

A distribuição geográfica (Gráfico 1) das 100 primeiras cidades consideradas inteligentes é bastante diferente da distribuição populacional no país (Gráfico 2), concentrando-se principalmente nas regiões Sudeste (67) e Sul (15), onde há também uma rede ampla e oferta de maiores velocidades de banda larga fixa (CETIC.BR, 2018). Já as regiões Nordeste (7) e Norte (3), em que a maior parte da população utiliza principalmente a rede móvel (3G e 4G), ficam também para trás no número de cidades presentes no ranking citado.

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) de 2016, 69,3% dos domicílios brasileiros possuem acesso à internet, sendo que a banda larga móvel (3G ou 4G) é utilizada por 94,6% das pessoas com acesso à internet no país. Reforçando o caráter urbano da internet, há uma grande diferença entre o percentual de domicílios urbanos (75%) e rurais (33,6%) conectados, com maior peso das Regiões Metropolitanas (Tabela 01), onde a média de domicílios conectados chega a 77,6%. Embora, de maneira geral, as regiões Norte e Nordeste possuam menores taxas de acesso à internet, suas regiões metropolitanas se equiparam ao restante do país, ainda que com médias ligeiramente menores.

Tabela 1 – Existência de utilização da internet, por Região Metropolitana e Região Integrada de Desenvolvimento – RIDE em comparação à média regional (em %)

<b>Região Metropolitana e Região Integrada de Desenvolvimento – RIDE</b>	<b>Domicílios com acesso à rede</b>	<b>Média regional (Urbana)</b>	<b>Média regional (Rural)</b>
Macapá (AP)	86,6	74,1	22
Florianópolis (SC)	84,4	75,1	46,1
São Paulo (SP)	84	79	43,8
Belo Horizonte (MG)	83,2	79	43,8
Goiânia (GO)	82,6	78,4	40,3
Belém (PA)	80,7	74,1	22
Grande Vitória (ES)	79,7	79	43,8
Rio de Janeiro (RJ)	79,4	79	43,8
Aracaju (SE)	79,2	65,9	27,4
Grande São Luís (MA)	78,8	65,9	27,4
Natal (RN)	78,6	65,9	27,4
Manaus (AM)	78,5	74,1	22
João Pessoa (PB)	76,8	65,9	27,4
Porto Alegre (RS)	76,7	75,1	46,1
Salvador (BA)	76	65,9	27,4
Vale do Rio Cuiabá (MT)	75,8	78,4	40,3

Curitiba (PR)	74,6	75,1	46,1
Maceió (AL)	72,2	65,9	27,4
Fortaleza (CE)	68,5	65,9	27,4
RIDE da Grande Teresina (PI)	67,4	65,9	27,4
Recife (PE)	67,2	65,9	27,4

Fonte: IBGE (2018).

É importante ressaltar que embora o acesso à internet venha crescendo rapidamente em todo país, as condições de acesso variam consideravelmente de acordo com a região (Tabela 02) e classe social (Tabela 03), de acordo com dados da Pesquisa TIC Domicílios 2017 (CETIC.BR, 2018). Ainda segundo a PNAD, das pessoas com 10 anos ou mais, 77% possuem telefone celular, número que ultrapassa os 98% na população com ensino superior completo (IBGE, 2018a).

Tabela 2 – Domicílios com acesso à internet, por tipo de equipamento, por região (em %).

<b>Região</b>	<b>Telefone celular</b>	<b>Microcomputador</b>	<b>Tablet</b>
Brasil	97,2	57,8	17,8
Norte	98,8	34,4	10,5
Nordeste	97,8	45,9	15,0
Sudeste	97,0	63,9	19,9
Sul	95,8	66,5	18,3
Centro-Oeste	98,5	55,8	17,5

Fonte: IBGE (2018).

Fora dos grandes centros urbanos, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do país, é principalmente através de smartphones que a rede é acessada, e apesar de sua crescente capacidade de processamento, os smartphones têm sua conectividade limitada por franquias de dados móveis, o que não ocorre com conexões de banda larga fixa, devido a medida cautelar da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 2016). Este número é importante, pois os usuários da internet são também potenciais produtores de conteúdo e, portanto, o momento de chegada na rede e a capacidade de se manter online afetam as condições de participação e concorrência, visto que os padrões da rede são estabelecidos pelos pioneiros (CASTELLS, 1996).

Os dados oficiais mostram também que os condicionantes de qualidade de acesso à internet são dependentes principalmente da renda (CETIC.BR). Enquanto a maior parte das pessoas

das classes A e B possuem, além de telefones celulares, acesso a computadores portáteis e/ou de mesa, as classes C, D e E – que juntas representam mais de 60% da população (IBGE, 2018) – dependem principalmente da rede de telefonia móvel para ter acesso à internet. As diferenças na capacidade de consumo acabam por refletir na própria infraestrutura de banda larga fixa, e zonas de alta renda também concentram maior disponibilidade de planos e velocidades.

Tabela 3 – Acesso à internet, por tipo de equipamento, por classe social (em %).

<b>Classe social</b>	<b>Telefone celular</b>	<b>Computador de mesa</b>	<b>Computador portátil</b>	<b>Tablet</b>
A	99	71	93	58
B	99	53	73	32
C	96	22	28	16
D e E	83	2	3	6

Fonte: CETIC.BR (2018).

Tal problema decorre de falhas no Plano Nacional de Banda Larga (Brasil Conectado), instituído pelo decreto nº 7.175/2010, ao delegar às empresas de telecomunicações a responsabilidade do investimento na infraestrutura de banda larga (PESSERL; XAVIER, 2018). A própria lógica de mercado, que condiciona o investimento ao retorno financeiro através de lucro, acaba por fazer com que a expansão da rede privilegie regiões que têm condições de pagar pelos serviços mais rápidos, enquanto periferias e cidades remotas optam entre conexões de menor velocidade ou planos da rede móvel 3G e 4G, limitados por franquia de dados (download e upload). A imposição de franquias de dados afeta profundamente a experiência de acesso à internet, definido pela Lei 12.965/2014 (Marco Civil da Internet) como “essencial ao exercício da cidadania”. Uma hora de vídeo em alta definição, por exemplo, consome cerca de 3GB (NETFLIX, [s.d.]). Para efeitos de comparação, os planos de banda larga fixa não possuem franquia de dados, enquanto os planos pré-pagos mais populares oferecidos no Brasil em 2018 variam entre 3GB e 12,9GB de franquia mensal.

Pesserl e Xavier (2018, p. 62) defendem ainda que as diferenças na qualidade do acesso interferem nas condições de exercício da cidadania, visto que “a capacidade de *upload* consiste numa interação maior do indivíduo com a sociedade informacional, (...) para também produzir conhecimentos disponíveis ao acesso na rede mundial de compartilhamento de informações”. Uma

exceção à regra são algumas redes sociais e apps específicos, como *Facebook* e *Whatsapp*, cujo acesso ilimitado, desvinculado à franquia de dados, é frequentemente vendido como atrativo por diversas operadoras. O foco em iniciativas participativas que utilizem dados coletados através de celulares e mídias sociais parece, portanto, o caminho mais inclusivo a ser seguido.

Além disso, uma série de leis e políticas públicas vigentes no Brasil vêm priorizando a digitalização de serviços, a transparência na administração pública, a publicação de dados abertos, e a participação e o controle social através da internet (TCU, 2015). Diversos serviços vêm sendo facilitados através de websites ou recebendo versões digitais, como o título de eleitor ou a carteira de habilitação. Diversas prefeituras vêm também se utilizando das redes sociais como canal de comunicação com o cidadão, a exemplo da cidade de Curitiba, que ficou famosa por suas postagens informativas e bem-humoradas (ALVIM, 2015). Estas práticas e políticas públicas sugerem o interesse em estimular a população a utilizar serviços digitais e desenvolver suas próprias aplicações. Desta forma vem se estabelecendo, no campo da governança e dos dados urbanos, um ambiente de interação entre a administração pública e a sociedade civil, representado pelas três camadas de produção e uso de dados urbanos, apresentadas no item 2.2.

Na camada superior, podemos citar o Centro de Operações Rio, no Rio de Janeiro (RJ) e o Centro Integrado de Comando, em Porto Alegre (RS), como exemplo de esforços na integração de dados provenientes diferentes sistemas urbanos, sem a .

Na camada intermediária, existem iniciativas por parte da sociedade civil e do governo brasileiro, como o portal *e-Cidadania*, do Senado<sup>9</sup>. O portal transmite eventos interativos, organizados pelas diferentes comissões da casa, permite que cidadãos proponham leis que podem ser encaminhadas para aprovação, caso atinjam 20.000 apoios, e abre consultas públicas a respeito de leis, medidas provisórias e outras proposições.

A cidade de São Paulo, por sua vez, exigiu em licitação que os dados do transporte coletivo fossem abertos, e através da Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes criou o Laboratório de Inovação em Mobilidade da Prefeitura de São Paulo – MobiLab - visando “integrar as políticas de trânsito e transporte e, principalmente, promover a transparência e análise dos dados produzidos pelos serviços, gerando novas soluções para uso da administração pública e para a sociedade, na melhoria da mobilidade urbana” (MOBILAB, [s.d.]).

---

<sup>9</sup> <https://www12.senado.leg.br/ecidadania/>

Ainda na camada intermediária, o *Colab.re*<sup>10</sup> é uma rede social que permite que cidadãos utilizem seus smartphones para relate problemas urbanos cotidianos, como o estado de conservação de vias, problemas de sinalização, entre outros. Os problemas são marcados no mapa da cidade, e ficam visíveis até que sejam resolvidos. Presente em mais de 100 cidades brasileiras, a empresa faz a mediação entre as demandas e as prefeituras locais.

Já na camada inferior, há apps como o *TagCity* (Figura 03), presente em Santa Catarina, que permite a criação de rotas turísticas inteligentes. Através da posição geográfica e comunicação via bluetooth com *beacons*, aparelhos que retransmitem informação ao detectar a proximidade de um smartphone com o app instalado, o usuário recebe informações sobre pontos turísticos, ofertas de estabelecimentos, entre outros pontos de interesse em sua proximidade.

Nesta mesma camada, sem fins lucrativos, encontra-se a plataforma *Cataki*<sup>11</sup>, que busca aproximar geradores de resíduos a catadores de resíduos, e assim aumentar a visibilidade e renda desta categoria composta por mais de 800.000 pessoas, responsável por 90% da coleta de resíduos recicláveis no Brasil (CATAKI, [s.d.]). Nela, pessoas e empresas que produzem resíduos podem entrar em contato com catadores cadastrados em seus bairros e combinar uma tarifa para a coleta.

## 2.4 FLORIANÓPOLIS E O SETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Colonizada a partir de 1675, Nossa Senhora do Desterro (atual Florianópolis) tornou-se a capital da província de Santa Catarina no ano de 1823. A mudança de nome veio com a derrota para as forças comandadas pelo Marechal Floriano Peixoto (1894), em resistência à instauração da república. Seu desenvolvimento urbano se intensifica no século XX, com a construção da Ponte Governador Hercílio Luz e a implantação de redes de energia elétrica, água e esgoto (PMF, [s.d.]). Atualmente, o município de Florianópolis possui 492.977 habitantes, enquanto a Região Metropolitana de Florianópolis (RMF) possui 1.189.947 habitantes (IBGE, 2018b). A cidade apresentava, em 2010, um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,847, o terceiro maior do país, enquanto a RMF figura na primeira colocação, com um índice de 0,815 (PNUD, 2010).

Nas últimas décadas, Santa Catarina (SC) vem diversificando sua economia e investindo no setor de tecnologia (YIGITCANLAR; MOREIRA DA COSTA; SABATINI-MARQUES,

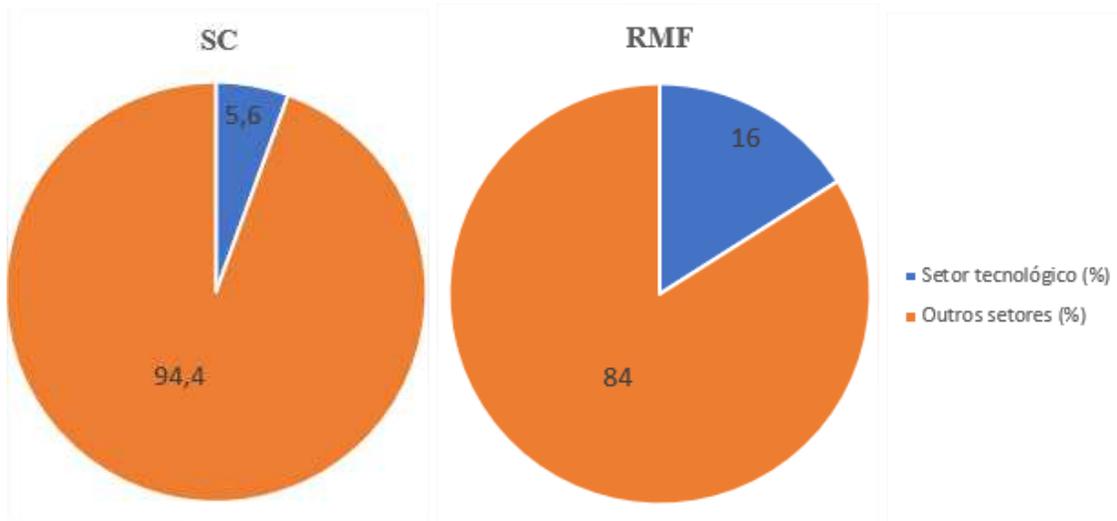
---

<sup>10</sup> <https://www.colab.re>

<sup>11</sup> <http://www.cataki.org/>

2018), que já apresenta um faturamento anual de R\$15,53 bilhões, ou 5,6% do PIB estadual e gera 47,4 mil empregos, distribuídos em 12.365 empresas.

Gráficos 03 (esq.) e 04 – Participação do setor de tecnologia no PIB em Santa Catarina e na Região Metropolitana de Florianópolis.



Fonte: Observatório ACATE (2018).

Dados do Observatório ACATE (2018) mostram que a RMF é, dentro de SC, a região mais importante do setor, abrigando 3.974 empresas de tecnologia, que representam 32% do total do estado, e empregam 35 mil pessoas, 82% do total estadual, e são responsáveis por 41,4% do faturamento total do setor em SC. O setor é ainda mais representativo na economia da própria RMF, com um faturamento R\$6,6 bilhões, ou 16% do PIB local (Gráfico 04). Com um faturamento médio por empresa de R\$1,8 milhão, a RMF fica em quarto lugar entre os polos nacionais, atrás de Manaus (AM), Rio de Janeiro (RJ) e Campinas (SC), e seguida por Blumenau (SC), Brasília (DF), e Joinville (SC). Vale ressaltar que, mesmo em um cenário de retração nacional no faturamento médio das empresas, a RMF apresentou uma redução de 14,9% entre 2015 e 2017, diante de médias de 27,3% em SC e 12,2% no Brasil.

Destas empresas, 900 atuam na área de Tecnologia de Informação (TI) gerando cerca de 17 mil empregos. (YIGITCANLAR; MOREIRA DA COSTA; SABATINI-MARQUES, 2018). Assim como o governo do estado, a Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF) tem dado bastante destaque ao setor. Em 2012 o município aprovou a Lei Municipal de Inovação, que cria a marca “Capital da Inovação”, a estrutura administrativa do Sistema Municipal de Inovação, para a

articulação estratégica entre os órgãos públicos e privados no setor, e define os Arranjos Promotores de Inovação (APIs), que são grupos de empresas e instituições reunidas com o objetivo de desenvolver determinado segmento e o Programa de Incentivo à Inovação (PII) (FLORIANÓPOLIS, 2012).

O PII, descrito pelo prefeito Gean Loureiro como a “Rouanet manezinha de inovação”, foi regulamentado em 2017, pelo decreto 17.097. Lançado em 2018, permite que contribuintes incentivadores destinem até 20% do ISS e IPTU devidos (respeitando o limite mínimo de 1% e máximo de 2% da receita global estimada pelo município para destes tributos) a projetos de inovação vinculados a APIs em 8 áreas: Turismo, economia criativa, cultura e entretenimento; Saúde, equipamentos médicos e Insumos; Comércio e serviços; Pesca, maricultura e agronegócios; Transportes e mobilidade; Tecnologias de Informação, comunicação, microeletrônica e nanotecnologia; e Energia (SMTTDE, 2017). Embora algumas das áreas citadas possam estar indiretamente vinculadas à gestão e planejamento da cidade, não há menção a propostas destinadas a este propósito.

A PMF utiliza ainda seu canal de notícias para divulgar tanto eventos sediados no município quanto a participação de empresas e profissionais do ramo em eventos internacionais de cidades inteligentes e de empreendedorismo e inovação. No entanto, a únicas iniciativas noticiadas pela PMF que buscam reverter este desenvolvimento em tecnologia e inovação em benefícios à gestão e uso da cidade são o programa Living Lab Florianópolis, que propõe utilizar a cidade como campo de testes para 10 soluções desenvolvidas na cidade (PMF, 2019), e o Laboratório de Inovação Urbana, que tem como primeiro projeto o videomonitoramento compartilhado por comerciantes e residentes da rua Vidal Ramos e a oferta de acesso gratuito à internet às pessoas que passam por lá (PMF, 2018). Há ainda a proposta de uma rede de wi-fi gratuito, com o programa Floripa Wi-Fi Livre, cuja licitação foi concluída em outubro 2018 e dá à empresa um prazo de 12 meses para instalar totens de wi-fi, com acesso mediante a exibição de anúncios, em 178 pontos da cidade (SMTTDE, 2018). Não havia, porém, pontos instalados ou notícias destes até a conclusão deste trabalho.



### 3 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA E MÉTODO

Esta é uma pesquisa exploratória de campo, de abordagem indutiva, a partir de um suporte de registro bibliográfico, hemerográfico e de coleta de dados primários a respeito de ferramentas digitais de produção e uso de dados urbanos, visando verificar a validade do uso de tais métodos na gestão urbana.

#### 3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Conforme os objetivos apresentados anteriormente, são indicados os seguintes procedimentos metodológicos (Quadro 02):

Quadro 2 – Sistematização de objetivos e procedimentos metodológicos.

<b>Objetivo</b>	<b>Procedimento</b>	<b>Técnica</b>
Objetivo 1	Pesquisa bibliográfica e documental	Revisão bibliográfica dos conceitos chave; Busca em jornais e revistas; Levantamento de legislação e políticas públicas vigentes.
Objetivo 2	Estudo de caso	Levantamento das organizações; Análise de websites e dados publicados; Entrevistas semiestruturadas com membros das organizações selecionadas; Descrição das organizações; Discussão das entrevistas
Objetivo 3	Estudo de caso	Levantamento em buscadores; Instalação dos apps; Análise qualitativa descritiva; Categorização dos resultados.
Objetivo 4	Análise de dados	Discussão dos estudos de caso: Características recorrentes; Principais limitações;

		Relações entre diferentes organizações e camadas de produção e uso de dados urbanos.
--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

*Objetivo 1:* O levantamento do estado da arte será conduzido a partir de pesquisa bibliográfica e documental. Serão utilizadas a busca em periódicos e em portais de notícias, dada a efemeridade de muitas iniciativas e o fato de que, por se tratar de novidades tecnológicas que envolvem interação social, acabam despertando maior interesse de jornais e revistas da região onde são aplicadas. Já o levantamento da legislação vigente será baseado em publicações a respeito do tema no Brasil, assim como em documentos oficiais e de órgãos internacionais.

*Objetivo 2:* A partir do levantamento de organizações locais que produzem e utilizam dados urbanos, foi conduzida uma análise qualitativa descritiva das mesmas, com base nos dados publicados por cada uma em seus websites ou levantados em entrevistas semiestruturadas (Apêndice B), ressaltando características como: os tipos de dados urbanos produzidos ou utilizados pela organização, armazenamento e publicação dos mesmos; a existência de coleta de dados pessoais ou não, e qual o destino e tratamento dos mesmos; a abertura dos dados publicados; a relação com o poder público; e a percepção das organizações a respeito dos conceitos “dados urbanos” e “computação urbana”.

Foram selecionadas organizações que atuam e possuem sede ou escritório no município de Florianópolis. Tal escolha se deve ao fato de esta ser uma das regiões metropolitanas com o maior índice de acesso à internet no país, além de ser sede de duas das mais bem avaliadas incubadoras de empresas do Brasil e concentrar empresas de tecnologia e startups. O estudo buscou então analisar o impacto dessa concentração na produção de dados sobre o município em questão.

Dadas as dificuldades de analisar a totalidade das empresas do município, o levantamento limitou-se a produtos e empresas de tecnologia vinculadas à MIDITEC, incubadora mantida pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina (SEBRAE/SC) e gerida pela Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE); ao Centro Empresarial de Laboração para Tecnologias Avançadas (CELTA), incubadora gerida pela Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI); ao Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina S.A. (CIASC), por atuar exclusivamente nas demandas de TI de órgãos públicos em SC;

e a iniciativas participativas de produção de dados urbanos vinculadas a universidades públicas locais.

Partindo das informações presentes nos websites de cada organização, foram selecionadas aquelas que produziam dados urbanos como produtos diretos ou indiretos; atuavam em Florianópolis e têm sede ou escritório em Florianópolis ou região metropolitana; e ativas na área no momento da pesquisa. Embora tenham sido identificadas organizações responsáveis pela produção de hardware compatível com os processos descritos na revisão teórica, só fazem parte deste estudo aquelas que também atuam no processamento de tais dados.

Dentre as 222 empresas graduadas e incubadas, listadas nos websites das incubadoras, foram inicialmente detectadas 29 cuja descrição estava relacionada a alguma tecnologia ou processo descrito na revisão teórica. Destas 29, 15 foram descartadas por diferentes razões: 07 por atuar exclusivamente na produção e comercialização de hardware, sem desenvolver atividades ligadas a possíveis dados produzidos; 05 por não possuírem sede ou não atuarem no município de Florianópolis; e 03 por já haverem encerrado suas atividades.

Restaram então 14 empresas que atendiam os critérios selecionados, além de CIASC, UFSC e UDESC, totalizando 17 organizações. Foram realizadas tentativas de contato por e-mail e por telefone, entre Abril e Junho de 2019, com o intuito de realizar entrevistas. Os 03 órgãos públicos citados aceitaram o convite, bem como 06 das empresas convidadas. Das 08 empresas restantes, 03 recusaram por incompatibilidade de agendas, e outras 05 não responderam às tentativas de contato.

Os websites das organizações encontradas, em sua maioria, não disponibilizam dados a respeito de resultados de contratos, por isso foi solicitada a condução de entrevistas para compreensão das atividades conduzidas em cada uma e as formas de produção e uso de dados urbanos em cada caso. Grande parte dos contratos entre as empresas entrevistadas e seus clientes são contratos NDA – do inglês Non-Disclosure Agreement – no qual as partes concordam em não divulgar determinadas informações. Em respeito a estes contratos, optou-se pela não identificação das empresas selecionadas dentre as incubadoras e entrevistadas, conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice A).

Aquelas que não aceitaram o convite não foram incluídas nesta seção, embora alguns de seus produtos apareçam na seção 4.2, em um panorama de apps relacionados a dados urbanos.

Além do mais, uma análise baseada apenas no website seria superficial e especulativa em comparação às entrevistas, e por este motivo apenas as organizações entrevistadas foram incluídas.

*Objetivo 3:* Levantamento de apps e redes sociais desenvolvidas em Santa Catarina e ativos<sup>12</sup> e com área de atuação em Florianópolis – ou seja, não limitados a serviços ou produtos regionais – tendo a população em geral ou servidores públicos como público alvo, e distribuídos gratuitamente ou com a possibilidade de uso gratuito.

Optou-se pelo estudo separado dos apps, visto que estes nem sempre são criados por organizações formais, como por exemplo o app BusMaps (MOREIRA, 2013). Criado em 2013 como trabalho de conclusão de curso de um estudante da UFSC, o app foi baixado mais de 50 mil vezes e unificava as informações de horário de linhas de ônibus em Florianópolis, disponibilizava mapas com as rotas e estimava a posição dos carros com base na duração dos trajetos informada nos websites das companhias. Estas funções só vieram a ser oferecidas em um app pelas empresas responsáveis em 2015, quando foi lançado o App.Fenix, que disponibilizava as tabelas de horários e mapas, e em 2018 com o app Floripanoponto, que disponibiliza em tempo real a posição dos ônibus e calcula o tempo de chegada em cada ponto.

Para o levantamento, foi utilizado o buscador Google, tendo como filtros o modo “*Ao pé da letra*”, a presença das palavras no corpo do texto, e o recorte temporal de 2015 a 2019. Foram utilizados os termos “aplicativo”, “desenvolvido” e “Florianópolis”, que retornaram 214 resultados, e “aplicativo”, “desenvolvido”, “Santa Catarina”, que retornaram 111 resultados. Após a busca, os apps identificados foram buscados nas lojas de apps Apple App Store e Google Play Store, e mais informações foram coletadas por meio de sua descrição e buscas por notícias sobre cada um. Além disso, a instalação dos apps permitiu verificar a necessidade de pagamento ou não.

*Objetivo 4:* Os dados levantados no objetivo 2 e 3 serão comparados para assim discutir as principais características das organizações identificadas e as aplicações dos dados produzidos. Após a coleta de dados, buscou-se explicitar características recorrentes e as relações entre os diferentes atores, com maior atenção ao modo como se dá a inclusão do cidadão comum nos processos relatados, posicionando-os nas respectivas camadas de produção e uso de dados urbanos em Florianópolis:

---

<sup>12</sup> Foram considerados ativos, para esta pesquisa, os apps ainda disponíveis nas lojas de aplicativos Google Play Store e Apple App Store.

- Camada superior ou governamental, representada por organizações e apps vinculadas a órgãos públicos e concessionárias;
- Camada inferior ou camada base, representada pelas iniciativas da sociedade civil;
- Camada intermediária, onde ocorrem as trocas entre os atores das camadas inferior e superior.



## 4 AS CAMADAS DE DADOS URBANOS EM FLORIANÓPOLIS

Esta seção é dedicada à discussão a respeito da produção e uso de dados urbanos em Florianópolis, com base nas entrevistas com as organizações participantes e o levantamento de apps desenvolvidos em SC e ativos no município. A seção 4.1 apresenta e discute as experiências relatadas nas entrevistas com as organizações; a seção 4.2 apresenta e discute os apps; e a seção 4.3 relaciona os diferentes apps e organizações e os posiciona nas respectivas camadas de dados urbanos.

### 4.1 ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS

As entrevistas foram realizadas pessoalmente, por telefone ou por e-mail, de acordo com o roteiro presente no Apêndice B e respeitando o TCLE presente no Apêndice A. Estas entrevistas visavam aprofundar o entendimento sobre a estrutura e forma de funcionamento das organizações estudadas, suas maneiras de produção e uso de dados urbanos e dados pessoais, relação com órgãos públicos, o entendimento destas acerca dos termos “dados urbanos” e “computação urbana”, e os eventuais impactos da LGPD nas atividades das organizações, quando esta entrar em vigor.

A seguir são apresentadas as informações encontradas em cada entrevista, seguidas de análise comparativa e quadro síntese.

#### 4.1.2 CIASC

Fundado em 1975, o CIASC é uma empresa pública catarinense, de capital misto<sup>13</sup>, que atua em demandas de TI exclusivamente para as três esferas do setor público. Seus principais serviços são a malha de rede que abrange o estado de SC, serviços de datacenter e inteligência, e o desenvolvimento de software, principalmente para as secretarias de segurança pública, educação, administração e fazenda. Mesmo sendo uma empresa pública, ela cobra valores de mercado por suas soluções, com o diferencial de não precisar de licitação para atuar nesse mercado, por atuar exclusivamente a serviço do setor público.

---

<sup>13</sup> À época da elaboração da pesquisa, o governo estadual era o único acionista da empresa.

O desenvolvimento de ferramentas para dispositivos móveis é uma das áreas que a empresa atua, com soluções tanto para uso de profissionais quanto da população atendida por diferentes serviços. Podemos dividir os apps desenvolvidos pelo CIASC em três categorias: atendimento eletrônico, digitalização de processos, e *crowdsourcing*. No atendimento eletrônico encontramos os apps Estudante SC, que permite que pais e alunos visualizem informações escolares, como frequência e boletins; Infoagro, interface para dispositivos móveis da plataforma homônima, que disponibiliza à sociedade informações do setor agrícola e pecuário catarinense e integra bancos de dados dos órgãos estaduais do setor; JUCESC, canal de comunicação da Junta Comercial do Estado de Santa Catarina (JUCESC); e Transparência SC, interface móvel do Portal da Transparência do Poder Executivo do Governo de Santa Catarina. Na categoria de digitalização de processos, encontramos o app Professor SC, que registra de modo off-line as informações de presença dos alunos e, quando conectado à internet, envia os dados para a Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina.

Já na categoria *crowdsourcing*, temos os apps Dengue SC e ARESC, que permitem aos usuários, respectivamente, o registro de focos do mosquito *Aedes aegypti* e problemas referentes aos sistemas de água, esgoto e coleta de lixo. O Dengue SC surgiu como um projeto do CIASC para simplificar serviços de ouvidoria em órgãos públicos, que acabou por ser adaptado para a identificação de focos de mosquito devido às epidemias da doença no estado em 2015 e 2016<sup>14</sup>. A implementação do app e as dificuldades enfrentadas levaram ao amadurecimento do modelo, posteriormente implementado no app ARESC.

---

<sup>14</sup> A dengue, doença viral transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, é um dos principais problemas de saúde pública no Brasil e no mundo. A maior parte do país convive com epidemias recorrentes da doença, tendo as primeiras sido registradas em 1981-1982 em Roraima, e em 1986 no Rio de Janeiro e algumas capitais da região Nordeste. Desde então, epidemias vêm ocorrendo de forma continuada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). A partir de 2014 surgem casos do vírus da febre Chikungunya, e em 2015 do vírus zika, ambas doenças também transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti* (SECRETARIA DE SAÚDE/SC, 2017).

Santa Catarina, por sua vez, até 2010 só registrava casos de Dengue importados, ou seja, nos quais a contaminação ocorreu em outro estado. Os primeiros casos autóctones foram registrados a partir de 2011, com o primeiro surto em 2013, com 19 casos autóctones confirmados, e as primeiras epidemias foram registradas em 2015 e 2016, com respectivamente 3276 e 4007 casos autóctones confirmados, além de casos de febre Chikungunya e do vírus Zika (DIVE/SC, 2016, 2017, 2018).

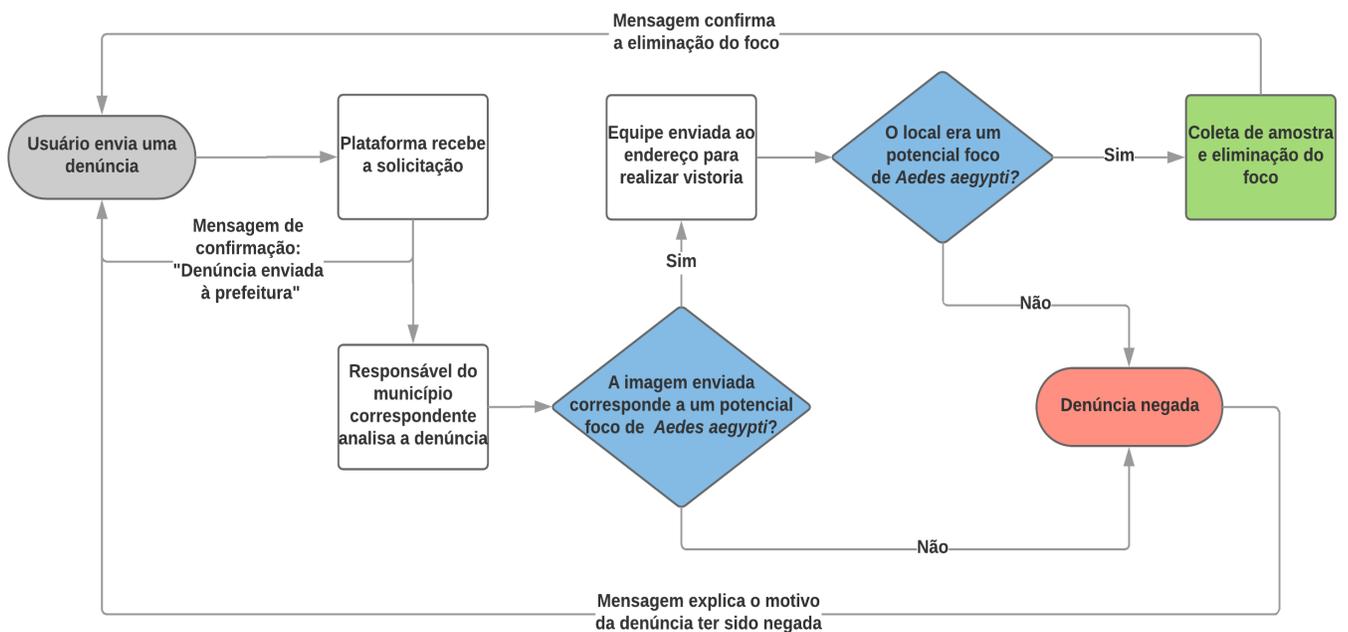
O app foi desenvolvido ao longo de 3 meses por uma equipe do CIASC, sem custos ao estado de Santa Catarina pelo uso e implementação, por se tratar de um teste da plataforma. Após a apresentação à Secretaria de Saúde/SC, houve o envolvimento da Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVE/SC), do Governo do Estado e das prefeituras que quisessem ter acesso ao serviço. Embora não houvesse um grupo institucionalizado ou acordo formal entre as entidades, havia contato direto entre membros de cada órgão e a equipe do CIASC. Enquanto o CIASC era responsável pela manutenção da plataforma, a averiguação e eliminação de focos cabia inteiramente às prefeituras participantes, que contavam com usuários credenciados na plataforma e possuíam acesso direto às denúncias em seus municípios.

É difícil medir o alcance do Dengue SC, visto que o número exato de downloads de apps não é divulgado nas lojas das plataformas Android e iOS, mas em 13 de agosto de 2018 este superava os 10 mil downloads. A novidade da ferramenta atraiu a atenção da mídia, que realizou diversas reportagens a respeito, e a Secretaria de Saúde/SC incluiu o app em suas campanhas publicitárias, veiculando inclusive comerciais televisivos incentivando o seu uso, o que contribuiu para sua adoção pela população. No total, foram feitas 2934 denúncias pelo app entre fevereiro de 2016 e agosto de 2018, sendo 1800 delas nos primeiros 30 dias, espalhadas por 102 municípios, segundo reportagem da RBS TV (G1 SC, 2016). O app permitia denúncias em todo o estado de Santa Catarina, mas como apenas 34 prefeituras aderiram inicialmente, boa parte das denúncias iniciais ficou sem solução, levando a uma onda de reclamações de usuários e a uma queda no ritmo de denúncias.

Após a repercussão negativa, o CIASC, junto à DIVE/SC entrou em contato com todos os 295 municípios, munido das denúncias produzidas pela plataforma, elevando o número de prefeituras participantes para cerca de 100. Em 2017, o número de novas prefeituras que buscou o CIASC para utilizar a plataforma diminuiu, chegando a zero em 2018, embora o sistema ainda estivesse ativo. Não foram encontradas na mídia novas menções ao app após as notícias referentes aos problemas iniciais, e em 2017 o app deixou de ser incluído nos materiais de divulgação das campanhas de prevenção à dengue, o que pode ter contribuído para que não houvesse uma retomada no seu uso. Embora o app ainda esteja disponível para download e algumas prefeituras ainda acompanhem as denúncias, ele não passa mais por manutenção e as funções de mapas de pontos e mapas de calor não estão mais operacionais.

Através do app, o usuário envia a denúncia e recebe, quando a prefeitura correspondente utiliza o sistema, um aviso que ela foi encaminhada para o setor responsável. Após uma equipe ser enviada ao local e averiguar a denúncia, uma nova mensagem com o resultado da visita é enviada ao usuário (Figura 06). Os resultados gerais, no entanto, não são divulgados publicamente. Apesar de a plataforma gerar mapas com as denúncias, essa informação não era pública, sendo acessível somente aos administradores. Estes mapas permitiam acompanhar os focos através de pontos no mapa ou mapas de calor que indicavam áreas com maior concentração de denúncias, e hoje encontram-se desativados. Não há na plataforma uma função de registro de estatísticas ao longo do tempo. Há, no entanto um registro do total de ocorrências, onde constam 2934 denúncias. Uma solução para visualização dos dados pelos cidadãos chegou a ser projetada, mas não foi posta em prática.

Figura 6 – Funcionamento do app Dengue SC



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O principal problema enfrentado pelo app foi a falta de integração entre a administração da plataforma e as prefeituras, permitindo o registro de ocorrências em municípios que não possuíam profissionais prontos para responder. Essa desarticulação inicial causou problemas à

imagem do app, tanto pela exposição negativa na mídia quanto por frustrar cidadãos que registraram ocorrências e ficaram sem resposta. Além disso, houve problemas referentes à base cartográfica, que impediam o registro de denúncia através da localização e a visualização de mapas de pontos e de calor pela administração, que foram solucionados no mesmo ano, mas hoje encontram-se desabilitados. Apesar dos problemas enfrentados, a plataforma nunca esteve fora do ar ou impediu o envio de denúncias pelos usuários, pois a obrigatoriedade de informar o endereço junto à denúncia supria a ocasional falta de acesso ao mapa. O mau uso da plataforma também é um ponto a ser considerado. Alguns usuários postam selfies ou outras fotos não relacionadas ao objetivo do app, o que implica num trabalho de filtragem de ocorrências pelo servidor da prefeitura e infla os números de denúncias, mas não necessariamente afeta a solução dos problemas.

Como mencionado, o Dengue SC era uma plataforma de teste, e seu resultado principal foi a validação da ferramenta e amadurecimento da plataforma. Os problemas enfrentados contribuíram para o desenvolvimento de um novo app, o ARESC, para a Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC). Seu uso permite ao cidadão cadastrar problemas vazamentos de água e esgoto, descarte irregular de resíduos e resíduos fora do contentor. Neste app, para que os usuários possam cadastrar suas ocorrências, as prefeituras primeiro precisam fazer parte do sistema. Diferentemente do Dengue SC, onde o usuário poderia simplesmente digitar o endereço, o ARESC requer a localização por GPS, e ambos permitem o registro de forma anônima. O funcionamento das denúncias é basicamente o mesmo, com a diferença que os problemas cadastrados são referentes apenas aos órgãos participantes e vão diretamente para a central técnica destes.

#### **4.1.3 UFSC Contra o Aedes**

Para enfrentar o problema dos focos de mosquito no campus, a campanha “UFSC Contra o Aedes” foi implantada na UFSC pela primeira vez no verão de 2017-2018, e novamente em 2018-2019, com o intuito de conscientizar e capacitar alunos para que estes exercessem protagonismo na detecção de potenciais pontos de acúmulo de água, principalmente através do envio de denúncias pelo Facebook, onde a campanha também disponibiliza material informativo, e por e-mail.

Anteriormente, a Comissão de Prevenção e Controle da Dengue havia elaborado, em 2015, a Campanha de prevenção e controle da Dengue nos Campi da UFSC. Em 2016, foi criada a

Comissão de Combate à Dengue na UFSC (CCD/UFSC), composta por 20 membros de diversos departamentos da universidade, que idealizou a campanha “UFSC contra o Aedes” juntamente com a Coordenadoria de gestão Ambiental, com o intuito de integrar a comunidade acadêmica no combate aos focos do mosquito. Com foco na conscientização e capacitação dos alunos, visando incentivar seu protagonismo no combate aos focos de mosquito, a campanha passou a utilizar o *Facebook* como canal de denúncias, além do e-mail.

A campanha foi desenvolvida em 2017 pela CCD/UFSC, juntamente com a Coordenadoria de Gestão Ambiental da universidade (CGA/UFSC). As ações de conscientização junto aos alunos tiveram o apoio da Agência de Comunicação da UFSC (AGECOM), TV UFSC, e Prefeitura Municipal de Florianópolis – através do Centro de Controle de Zoonoses, enquanto o atendimento às denúncias cabia à CGA/UFSC e membros da CCD/UFSC. Como o alvo da campanha eram os campi da UFSC, a divulgação se deu através da instalação cartazes nos diferentes centros e departamentos, minidoors em pontos de maior circulação de alunos, além de uma empena exposta no Centro de Cultura e Eventos da universidade, localizado na área central do campus Florianópolis – Trindade. Ao todo, 21 denúncias foram realizadas pela comunidade de dezembro de 2017 a abril de 2018, incluindo algumas denúncias de moradores de bairros do entorno, que tiveram contato com o material impresso. As denúncias levavam a vistorias mais detalhadas dos blocos afetados, não somente do foco relatado.

Após a remoção da empena do Centro de Cultura e Eventos e dos minidoors o número de contatos diminuiu drasticamente. Outro problema relatado pelo entrevistado foi o fato de a comunidade acadêmica não se atentar que resíduos sólidos, como copos e garrafas, podem se tornar focos de mosquito, ressaltando a necessidade de um trabalho contínuo de educação ambiental e iniciativas de capacitação junto aos alunos. Nesse sentido, foi produzido um vídeo destinado às recepções de calouros do segundo semestre de 2018, atentando-os ao problema antes do início do verão, quando os casos se intensificam.

O funcionamento da campanha se dá da seguinte maneira: o usuário envia a denúncia e recebe um aviso que ela foi recebida, após a equipe responsável ser enviada ao local e averiguar a denúncia, uma nova mensagem com o resultado da visita é enviada ao usuário. As denúncias são registradas manualmente pela CGA/UFSC, quando via Facebook e pela CCD/UFSC, quando via e-mail, com detalhes quanto à origem da denúncia, local e resultado das vistorias. No entanto não há divulgação pública dos dados, apenas retorno aos denunciante acerca dos focos relatados.

Embora na UFSC não tenham sido relatadas situações de mau uso dos canais de contato, como ocorreu no app Dengue SC, por exemplo, notou-se que a qualidade das denúncias da comunidade acadêmica pode aumentar caso se obtenha sucesso na conscientização da comunidade quanto aos resíduos sólidos, que hoje passam despercebidos como eventuais focos. Os focos presentes em calhas e obras são outra limitação encontrada pela comissão, visto que se encontram em áreas às quais os alunos não possuem acesso. Nesses casos, a verificação periódica é feita pela CCD/UFSC.

#### 4.1.4 ParticipACT Brasil

ParticipACT Brasil é um projeto de longo prazo, de abordagem *bottom up*, sem fins lucrativos e que tem como objetivo estudar, com uso de *big data*, [*crowdsourcing*]<sup>15</sup> e *crowdsensing*, a origem de problema urbanos através do estudo de dados, orientando teses, dissertações e grupos de pesquisa afiliados para este objetivo, para assim aproximar a academia das questões cotidianas da cidade. Embora o funcionamento do projeto se enquadre nas definições de computação urbana, o termo não é conhecido pelo entrevistado, assim como o termo dados urbanos.

O projeto, intitulado Tecnologias Inovadoras na gestão de Cidades Inteligentes – ParticipACT Brasil, é vinculado ao Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas – ESAG, na UDESC, e tem parceria com a UFSC e diversos órgãos públicos. O projeto teve início em 2016, conta com um núcleo de 11 pesquisadores participantes e abriu à participação popular por meio do app *Participact Brasil* desde o final de 2018 e até Maio de 2019 já haviam cerca de 1080 participantes cadastrados. Sua relação com outras entidades públicas e privadas se dá pela busca de apoio institucional e patrocínio para o financiamento de bolsas de pesquisa.

O software utilizado é aberto, atualmente em versão elaborada pelos programadores do núcleo local com base no framework de leitura de sensores elaborado pelos pesquisadores do ParticipACT da Universidade de Bolonha. A infraestrutura também é distribuída: os computadores de uso dos pesquisadores pertencem à UDESC, os dados compartilhados são armazenados pela UFSC, enquanto o website e aplicativo estão nos servidores Microsoft Azure.

---

<sup>15</sup> O entrevistado utiliza apenas o termo *crowdsensing*, porém neste trabalho utilizamos ambos os termos para maior clareza em relação às práticas adotadas pelas diferentes organizações e apps.

A interface do projeto com cidadãos se dá por meio do app *ParticipACT*, que possibilita a participação em campanhas fixas e temporárias, à escolha do usuário. O principal chamariz do app é a campanha fixa de participação cidadã, na qual usuários podem registrar fotografias e a posição geográfica de problemas urbanos, que são direcionadas, por meio do sistema e-Ouv à ouvidoria da PMF, que adotou o app<sup>16</sup> em 2019. Há ainda campanhas temporárias, e para participar usuários podem aceitar colaborar com a execução de tarefas, questionários ou autorizar o acesso a sensores para coleta passiva de dados.

A aquisição de dados para o projeto acontece pelo uso de dados abertos ou pelo estabelecimento de parcerias com empresas públicas para a obtenção de dados em repouso, aqueles em seus bancos de dados que podem ser úteis para os processos de análise. O estabelecimento de parcerias demora entre seis meses e um ano: primeiramente é feito contato com o departamento executivo do órgão em negociação para apresentação do projeto. Em seguida o departamento jurídico do órgão verifica a viabilidade do fornecimento dos dados e questões referentes à privacidade dos consumidores. Após essas duas etapas é firmado um convênio, assinado entre o órgão e o ParticipACT Brasil, representado pela UDESC. Somente então é iniciada a discussão em nível técnico a respeito da forma de coleta dos dados.

Uma vez coletados, os dados são organizados e catalogados. Sua publicação ocorre preferencialmente em modo aberto, salvo quando há restrições estabelecidas pelos órgãos, geralmente relacionadas a questões de privacidade. Nestes casos, os dados ficam disponíveis apenas para pesquisadores credenciados na plataforma.

Alguns dos temas em pesquisa foram apresentados: identificação de diferentes perfis de usuário de acordo com padrões de mobilidade urbana, utilizando *crowdsensing*; Determinação da população flutuante, com base na variação de dados de consumo de água e eletricidade combinados ao volume diário de lixo coletado no município; Levantamento de problemas urbanos, com uso de *crowdsourcing*; acessibilidade inteligente e gerenciamento dinâmico de terreno.

O grupo também pesquisa sobre maneiras de manter e aumentar o engajamento dos usuários, para garantir a sustentabilidade da ferramenta enquanto *crowdsourcing*. Para isso diferentes formas de feedback estão sendo estudadas. Há ainda o projeto de criar um *Smart City*

---

<sup>16</sup> O ParticipACT não faz a interface do sistema, nem vende ou gera relatórios diretamente para a PMF. A relação se dá por meio do e-Ouv. do governo federal.

*Portal*, possibilitando a visualização de dados disponíveis no website através de infográficos interativos, como forma de aproximar o cidadão das pesquisas desenvolvidas pelo projeto.

Inicialmente delimitado a Florianópolis, há planos de firmar parcerias futuras com grupos de pesquisa e laboratórios de outras regiões para intercâmbio de dados, métodos e ferramentas. As principais dificuldades enfrentadas pelo projeto são problemas de recursos humanos que fazem com que, após a aquisição dos dados, seja difícil empreender na análise. Há a necessidade de formar pessoas capazes de utilizar as ferramentas que estão sendo desenvolvidas, assim como há dificuldades em formar grupos multidisciplinares com competências complementares.

Dentre as organizações entrevistadas, o ParticipACT Brasil foi a única que relatou impacto da LGPD sobre as práticas desenvolvidas e há uma preocupação junto ao setor jurídico dos órgãos conveniados em garantir que os dados obtidos não possibilitem a identificação de cidadãos. Embora o app não colete dados pessoais e a política do projeto seja de não fazer uso de dados pessoais em pesquisas, há dificuldades em fiscalizar todos pesquisadores que utilizarem a plataforma, cabendo aos comitês de ética a regulação.

#### **4.1.5 Empresa A**

A empresa A atua há 10 anos na área de levantamentos acústicos, possui 4 funcionários e atua majoritariamente na região sul. Embora já tenha atendido o poder público, hoje a empresa costuma prestar serviço a construtoras.

O principal serviço prestado são estudos de impacto, visando adequar a construção de edifícios às normas de desempenho acústico vigentes. Para tal a empresa produz mapas de ruído do entorno, mede o nível de ruído esperado na fachada do edifício e assim sugere esquadrias adequadas para o conforto dos habitantes. A produção destes mapas inicia-se por um estudo sobre o entorno do lote, para então ir a campo e executar a medição dos níveis de ruído. Esta etapa é realizada pela própria equipe, devido a peculiaridades na execução do levantamento que podem levar a resultados inconsistentes. Após o levantamento no local, os dados são reproduzidos em um modelo 3D que combina as informações a bases cartográficas disponibilizadas pelas prefeituras e é então utilizado para as análises, validando os dados coletados em campo.

A empresa A não é responsável pelo desenvolvimento do hardware utilizado nos levantamentos e nem do software utilizado nas simulações. O entrevistado<sup>17</sup> relata tentativas de desenvolver um software para tal, no passado, abortadas pela indisponibilidade de financiamento por órgãos federais de fomento.

O entrevistado nunca teve contato com os termos “computação urbana” ou “dados urbanos”, no entanto reconhece que os levantamentos podem resultar, com o tempo, em um mapa de ruídos de toda uma região, cujo maior interessado seria a administração municipal. A empresa inclusive tem planos para a produção de um mapa modelo do bairro Trindade, em Florianópolis, embora não haja disponibilidade da equipe para reunir tais dados no momento. O entrevistado mencionou como exemplo uma iniciativa em Fortaleza/CE, onde em 2013 foi elaborado um mapa de ruído colaborativo e coletivo, que resultou na carta acústica do município<sup>18</sup>, com medições noturnas, diurnas e em horário de pico dos principais pontos da cidade.

#### **4.1.6 Empresa B**

A Empresa B não tinha disponibilidade para a realização de entrevista, mas concordou em responder ao roteiro em forma de questionário. A empresa trabalha a 5 anos com o desenvolvimento e fabricação, em Florianópolis, de drones e software para agricultura e topografia. Ela emprega 30 pessoas e atende prestadores de serviço, empresas de topografia, produtores rurais e consultores agrônomos no Brasil e na América Latina.

Além da venda de drones e da plataforma de processamento utilizada por 700 usuários, a empresa presta também serviços de mapeamento e monitoramento de áreas de proteção, atendendo o poder público. O processo de mapeamento começa com os voos com drone para a captura de imagens, processamento dos dados, utilizando dados do IBGE para correção geográfica e dados que os prestadores de serviços possuem, e a disponibilização dos mapas e análises detalhadas para o cliente final.

A empresa também não tem contato com os termos “computação urbana” ou “dados urbanos”, e seus processos não envolvem dados pessoais, não sendo afetados pela LGPD.

---

<sup>17</sup> Visando preservar o anonimato, todas as pessoas entrevistadas estão referidas como “o entrevistado”, independentemente de seu gênero.

<sup>18</sup> <https://cartaacusticadefortaleza.com.br>

#### 4.1.7 Empresa C

A Empresa C foi selecionada por prestar serviços de desenvolvimento de apps, com expertise em big data, e contar com órgãos públicos em seu catálogo de clientes. No início da entrevista, após uma breve introdução deste trabalho, o gestor sugeriu que a empresa C2, que faz parte do mesmo grupo empresarial e tem seu foco em big data e análises preditivas, estaria mais bem enquadrada no escopo da pesquisa. A empresa C2 também faz parte das incubadoras escolhidas, porém seu website não faz menção à relação com poder público ou serviços relacionados à gestão urbana, motivo pelo qual não havia sido pré-selecionada. No entanto isso é resultado de dificuldades enfrentadas ao trabalhar com este setor. Com base nestes fatos, optou-se pela condução de entrevista enquadrando as duas empresas.

A empresa C emprega 15 pessoas e atua há 14 anos no desenvolvimento de apps, inicialmente na área de games e atualmente produzindo apps para uso interno de empresas contratantes, principalmente do setor financeiro. Sua atuação é principalmente em SC, porém não limitada ao estado. Ambas empresas desenvolvem seus produtos inteiramente em Florianópolis, contando inclusive com servidores próprios para o funcionamento dos apps da empresa C, exceto em casos de demanda excessiva, suprida por parceiros em Florianópolis e Curitiba.

A empresa C2 possui, por sua vez, 20 funcionários e está a 3 anos no mercado, na área de SaaS (Software como serviço, do termo em inglês Software as a Service), big data e inteligência artificial. Sua projeção é nacional, com foco no setor de franquias, embora seus primeiros cases tenham sido junto ao estado, na otimização de serviços de acordo com bancos de dados públicos. A mudança de foco para o setor privado aconteceu devido a mudanças frequentes na gestão dos órgãos, que levavam ao fim de projetos em andamento, e a concorrência com multinacionais, o que implicava em custos elevados para a empresa.

Geralmente, as empresas não atuam diretamente na coleta de dados para suas aplicações, cabendo aos clientes suprir os dados à empresa C2, que são enriquecidos com informações de bancos de dados públicos, obtidos geralmente através dos websites dos órgãos responsáveis e de dados abertos disponíveis na internet. Caso os dados gratuitos não sejam suficientes, são utilizadas bases de dados pagas. O entrevistado deu como exemplo a escolha de um serviço pago de previsão do tempo, embora haja a possibilidade de acesso aos dados da EPAGRI, devido à necessidade de registro histórico detalhado por área, indisponível nos bancos de dados do órgão. Em alguns casos

a empresa C pode atuar em conjunto à C2, embora não seja a regra, coletando o comportamento de usuários por meio de cookies nos websites de clientes.

Ao combinar os dados de empresas contratantes a dados socioeconômicos distribuídos geograficamente por setor censitário e dados de tráfego, a empresa C2 identifica os melhores locais para a abertura de determinadas franquias e para a instalação de anúncios. Em outro caso, a identificação de horários com a maior tendência a faltas ajudou a otimizar a agenda de uma rede de salões de beleza pela prática de *overbooking*<sup>19</sup> nestes horários, com base em uma prova de conceito (PoC, do inglês Proof of Concept) elaborada junto ao poder público para reduzir perdas decorrentes de faltas a consultas marcadas na rede de saúde pública. Em outra PoC, desta vez para a secretaria de segurança pública, um algoritmo previa a probabilidade de crimes violentos e feminicídio, também com base em setores censitários. Apesar do funcionamento das PoCs, as negociações não avançaram devido aos motivos já mencionados.

De modo geral, a LGPD não terá impacto negativo em nenhuma das duas empresas. A empresa C2 trabalha apenas com dados descaracterizados, exigindo de seus clientes a descaracterização prévia dos dados, e conduzindo a descaracterização dos mesmos caso necessário. Como a empresa analisa dados em busca de tendências, a identidade de indivíduos não é útil para o resultado: o entrevistado ressalta a necessidade de explicar aos clientes, de antemão, que os resultados não incluem o fornecimento de *leads*, ou seja, não identificam pessoas específicas interessadas em consumir os produtos ou serviços do contratante, mas regiões da cidade onde há a maior tendência de encontrar o público alvo. Já a empresa C pode até ser beneficiada quando a LGPD entrar em vigor, devido à necessidade de atualização de bibliotecas utilizadas em apps desenvolvidos antes da lei, o que pode trazer novos clientes.

#### **4.1.8 Empresa D**

Criada em 2011, a empresa desenvolveu uma ferramenta de monitoramento de mídias sociais e presta serviços para empresas de comunicação e políticos. A empresa emprega 4 pessoas, atua em todo território nacional e presta serviços para o cliente final, geralmente políticos, mas a grande maioria dos contratos são de SaaS para empresas de comunicação que utilizam o software

---

<sup>19</sup> Prática que consiste em fazer um número de agendamentos acima do número de vagas, visando garantir o seu preenchimento.

para agregar valor a seus serviços. O desenvolvimento ocorre em Florianópolis, e os servidores utilizados são da Amazon, escolhidos por questões de segurança dos dados e confiança na estabilidade.

Com uso da ferramenta é possível monitorar diferentes mídias sociais para saber o que está sendo postado sobre diferentes tópicos, ou selecionar um ponto geográfico e monitorar o que é originado ali. A busca por localidade utiliza tanto os registros de GPS dos dispositivos utilizados, quanto o endereço registrado em fanpages. Enquanto a busca por tópicos pode ajudar a monitorar a imagem de uma marca ou serviço e o impacto de determinadas campanhas, o monitoramento de pontos geográficos permite avaliar o impacto de eventos no seu entorno.

Uma vez capturadas, as postagens são armazenadas no banco de dados da empresa e ficam salvas, mesmo que apagadas pelo autor. A ferramenta captura apenas dados públicos, que variam conforme a mídia social. No Twitter, por exemplo, todas postagens são públicas, já o facebook permite somente a captura de mensagens postadas em grupos abertos e páginas públicas (mas até 2015 era possível capturar mensagens publicadas em perfis pessoais em modo público).

O entrevistado não conhecia os termos “computação urbana” ou “dados urbanos”, mas quando perguntado sobre o que compreendia pelos termos, citou o potencial da própria ferramenta como fonte de dados urbanos, como forma de monitorar serviços e espaços públicos. O entrevistado cita como exemplo um caso em que um cliente estava utilizando o software para monitorar o conteúdo vindo da área de uma escola particular. A troca de mensagens entre alunos permitiu, embora não fosse o objetivo inicial, identificar a ocorrência de tráfico de drogas em uma banca de revistas próxima à escola. Como acreditavam não estarem sendo vistos, os alunos conversavam abertamente sobre o assunto no Twitter.

Embora o entrevistado reconheça o potencial do uso da ferramenta em contratos com o poder público, como forma de monitorar o desempenho da gestão, este não é o foco da empresa D e ela não presta serviços diretamente a esse setor. As licitações possuem diferentes requisitos que a empresa não tem interesse em atender, e são geralmente voltadas para agências de comunicação. Além disso, alguns dos clientes da empresa trabalham para o poder público, e a participação implicaria na concorrência com estes.

A única informação obtida de bancos de dados governamentais foi a lista de nomes de municípios, do IBGE. Quanto a dados pessoais, são armazenados o conteúdo da postagem, o nome do perfil, localização e a quantidade de seguidores, para análise do impacto de cada postagem.

Segundo o entrevistado, a LGPD não irá causar mudanças nas práticas da empresa, pois os dados coletados são públicos e não são comercializados ou repassados, mas pode ter um efeito indireto por conta de alterações nos termos de uso das diferentes mídias, levando a atualizações do software para adequação.

#### **4.1.9 Empresa E**

A Empresa E atua em todo o território nacional, na área de inteligência artificial (IA) e advanced analytics, desenvolvendo e aplicando IA proprietária para resolver demandas de análise de grandes volumes de dados. Seu público alvo são grandes empresas, com mais de 500 funcionários, por se tratar do setor que apresenta a demanda para tais serviços e a maturidade e estrutura para arcar com os custos e tempo de desenvolvimento.

A tecnologia aplicada pela empresa surgiu das pesquisas de mestrado de seus fundadores, que identificaram maior demanda para os algoritmos desenvolvidos no mercado do que na academia. A empresa presta serviços de modelagem e otimização de dados para clientes com grandes volumes de dados, resultando em um painel de visualização. Não há, por parte da Empresa E, a coleta ou produção de quaisquer tipos de dados, embora em alguns casos a base de dados do cliente possa ser enriquecida com dados públicos, geralmente para a geolocalização.

Atuando no setor nos últimos 10 anos, a Empresa E cresceu, nos últimos 03 anos, de 03 para 20 funcionários, devido a um amadurecimento do mercado em relação à implementação de soluções baseadas em IA. O desenvolvimento é todo feito em Florianópolis, pela própria empresa, com um eventual parceiro atuando na integração entre os sistemas dos contratantes e o da empresa. A infraestrutura de processamento utilizada é geralmente em servidores de multinacionais (Microsoft, IBM e Amazon), contratados pelos clientes conforme dimensionamento provido pela empresa.

A empresa não produz dados urbanos como resultado de seus processos. Ao invés disso, os utiliza em conjunto a dados socioeconômicos e dados das empresas contratantes para otimizar os serviços prestados por estas, com um possível impacto nas dinâmicas de mobilidade urbana e prestação de serviços públicos. O entrevistado mencionou duas experiências que podem ser consideradas práticas de computação urbana, embora também não tenha tido contato com os termos

“computação urbana” ou “dados urbanos”: a otimização de agendamentos médicos na rede de saúde pública de uma capital, e a otimização de rotas de uma empresa de logística.

A solução desenvolvida para aprimorar os agendamentos médicos tinha como objetivo reduzir as faltas a consultas agendadas, que traziam grandes perdas à prefeitura. Combinando o histórico de agendamentos e faltas a dados socioeconômicos, foi possível traçar diferentes perfis de pacientes e identificar os dias e horários em que estes perfis tinham a menor tendência de faltar às consultas. A partir daí foi implantado um sistema de agendamentos que, conforme o cadastro do paciente, sugeria os melhores horários de acordo com seu perfil, obtendo sucesso na redução do número de faltas.

Já a parceria com a empresa de logística buscava ampliar o número de entregas efetuadas na primeira tentativa. O sistema desenvolvido tem como base dados públicos e os dados da própria empresa, e combina tipos de cliente (pessoa física ou jurídica, profissionais autônomos, etc) e características de diferentes tipos de endereço e suas restrições (shopping centers possuem horários definidos para entregas, por exemplo) ao histórico de entregas para otimizar as rotas e maximizar as entregas por viagem.

Apesar da experiência citada acima, a empresa não trabalha mais com o poder público. Problemas relacionados a licitações e o impacto da burocracia no ritmo de trabalho, somados a trocas de gestão que levaram ao engavetamento de projetos concluídos e testados, levaram a empresa a optar por prestar serviços apenas a empresas privadas.

A empresa também diz não ter problemas relacionados à proteção de dados pessoais. Como não guardam ou possuem qualquer tipo de dado e não aceitam trabalhar com bases de dados fornecidas pelos clientes que não estejam de acordo com a GDPR<sup>20</sup>, equivalente europeia da LGPD, a lei não alterará as práticas da empresa.

#### **4.1.10 Análise das entrevistas**

O levantamento e as entrevistas mostram a variedade de aplicações possíveis já postas em prática em Florianópolis utilizando dados urbanos e computação urbana (Quadro 03), mas também sugerem que seu uso ainda não é uma prática disseminada no mercado: das 222 empresas levantadas, apenas 14 (6%) se dedicam a práticas relacionadas ao tema, mesmo assim de maneira

---

<sup>20</sup> The EU General Data Protection Regulation

indireta. As empresas privadas entrevistadas podem ser caracterizadas como micro e pequenas empresas, segundo classificação do SEBRAE (2013), empregando de 4 até 30 funcionários.

Um fator que chamou à atenção foi o fato de que nenhum dos entrevistados conhecia os termos “computação urbana”, ou mesmo “dados urbanos”. Uma série de motivos podem contribuir para isso: diferenças de tradução, diferentes profissionais estudando estes problemas paralelamente e aplicando termos específicos de suas áreas, reforçando a KUKKA et al. (2014a), que defendem a formação de novos profissionais, capacitados nas diferentes disciplinas envolvidas na computação urbana, e a própria dificuldade de monetizar as práticas, como mostram as entrevistas das empresas A, C e E, que limitaria o alcance do campo e consequentemente dos termos para além dos meios acadêmicos.

Dentre as organizações estudadas, destaca-se o ParticipACT Brasil, por melhor se adequar à descrição de computação urbana: um grupo multidisciplinar, trabalhando com grandes volumes de dados heterogêneos para estudar problemas e dinâmicas urbanas. Mesmo ali, os termos não eram conhecidos.

Quadro 3 – Organizações públicas e privadas, breve descrição, e sua relação com dados urbanos.

<b>Organização</b>	<b>Descrição</b>	<b>Dados urbanos</b>
CIASC	Atende demandas de TI do setor público.	Produz ferramentas para que órgãos públicos utilizem informações coletadas por cidadãos, como a plataforma ARESC.
UFSC Contra o Aedes	Campanha participativa de combate ao mosquito <i>Aedes aegypti</i> na UFSC, com uso de mídias sociais como meio de contato e divulgação.	Inclui a comunidade acadêmica na produção de dados de monitoramento ambiental.
ParticipACT	Plataforma para pesquisa de problemas urbanos com uso de big data.	Disponibiliza a pesquisadores dados de órgãos públicos e permite que cidadãos participem de pesquisas com práticas de <i>crowdsourcing</i> e <i>crowdsensing</i> .
Empresa A	Levantamentos acústicos e estudos de impacto de vizinhança.	Os levantamentos acústicos permitem o mapeamento gradual dos ruídos de uma região, atualmente um subproduto.

Empresa B	Drones e software para mapeamento.	Atua no mapeamento e monitoramento de áreas agrícolas e áreas de preservação ambiental.
Empresa C	Identificação de tendências em grandes volumes de dados.	Utiliza dados públicos para espacializar seus resultados com base nos setores censitários.
Empresa D	Monitoramento de redes sociais.	Monitora e analisa o conteúdo de diversas mídias sociais, com tecnologia para monitorar tanto tópicos como pontos específicos em um mapa.
Empresa E	Otimização e modelagem de grandes volumes de dados.	Utiliza dados georreferenciados para otimizar resultados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

As dificuldades enfrentadas ao propor soluções baseadas em big data ao poder público foram similares entre as empresas C e E, com o maior empecilho sendo o tempo necessário para a concretização dos processos, fruto de entraves burocráticos e mudanças de gestão, que gera custos e dificulta a concorrência com empresas de grande porte. Cada mudança leva a novos contatos e apresentações, quando não ao cancelamento de projetos, acarretando prejuízos às empresas. A empresa D cita ainda ser comum a exigência de um profissional dedicado ao acompanhamento das demandas licitadas, em contato direto com o órgão contratante, o que é difícil para empresas de menor porte. A experiência do ParticipACT Brasil também ilustra esse problema, visto que mesmo tendo sucesso no estabelecimento dos convênios para aquisição de dados, o processo leva cerca de um ano com cada entidade.

A maior parte das organizações avaliadas não tem problemas com a LGPD, por exigir que seus clientes forneçam dados descaracterizados ou descaracterizá-los antes de seus processos. O ParticipACT Brasil é a que encontra maiores dificuldades, especialmente por ser também uma plataforma de pesquisadores, exigindo a aprovação dos respectivos comitês de ética antes do início das campanhas de captura de dados.

As campanhas UFSC Contra o Aedes e do app Dengue SC, do CIASC, tinham o objetivo de incentivar e capacitar cidadãos para denunciar e eliminar focos de mosquito *Aedes aegypti*. Como são iniciativas de diferentes entidades e de escalas bastante distintas, seu estudo pôde nos

mostrar os diferentes desafios enfrentados pelas mesmas para manter a participação popular. Cabe lembrar que o app Dengue SC foi uma PoC, cujos problemas foram posteriormente considerados durante o desenvolvimento do app ARESC.

No caso do app Dengue SC o maior empecilho foi a integração, em nível estadual, das diferentes instituições envolvidas, especialmente entre as prefeituras e o CIASC. A possibilidade de que cidadãos inicialmente pudessem registrar denúncias em municípios que não possuíam servidores credenciados na plataforma gerou uma repercussão negativa e desestimulou a participação, dada a ausência de feedback. Já a campanha da UFSC viu sua maior limitação na capacitação da comunidade acadêmica para a identificação de focos.

Embora ambas apresentem ao usuário os resultados de sua denúncia e um aviso quando da eliminação do foco, nenhuma das duas oferece qualquer tipo de informação a respeito do resultado geral do canal, como por exemplo o número de focos eliminados, quantidade de denúncias e porcentagem de casos resolvidos, etc. Esses números estão disponíveis para os administradores, assim como o local de cada denúncia e poderiam ser divulgados como forma de manter o engajamento dos usuários, aumentando a transparência e permitindo um melhor acompanhamento da campanha como um todo. Evidentemente, alguns dados devem ser mantidos em sigilo, como por exemplo os mapas de denúncias, que poderiam causar pânico na população residente nos pontos com maior número de ocorrências.

As duas iniciativas também tratam os dados pessoais de maneira diferente: o app não exige a criação de uma conta para sua utilização e permite o envio de denúncias anônimas, mas caso o usuário deseje são coletados apenas nome e telefone de contato, assim como no app ARESC. Já o uso do *Facebook* ou email como canais de contato da campanha na UFSC não facilitam o anonimato. De qualquer forma, a campanha da UFSC registra o e-mail que enviou a denúncia e/ou o perfil do *Facebook* apenas para enviar o resultado da visita técnica. Os dados, no entanto, são utilizados somente pelas prefeituras ou pela CCD/UFSC para feedback referente às ocorrências, e os dados de usuários não são repassados a outras empresas ou mesmo outros órgãos públicos. Neste sentido, ambas se diferenciam da abordagem do ParticipACT, que exige o cadastro e a aceitação de termo de serviço para que o usuário possa participar das diferentes campanhas, algumas exigindo um segundo termo de consentimento.

Os três órgãos públicos entrevistados atuam para a inclusão do cidadão comum como ator no levantamento de problemas urbanos utilizando tanto *crowdsourcing* quanto, no caso do

ParticipACT Brasil, *crowdsensing*. As empresas privadas, por sua vez, não utilizam as técnicas, trabalhando com dados públicos ou providos por empresas contratantes, ou atuam diretamente na coleta como as empresas A e B. A empresa D é a única que coleta dados produzidos por pessoas não relacionadas à empresa ou contratantes, mas o faz utilizando o monitoramento de mídias sociais.

## 4.2 APPS URBANOS

Foram identificados, com base nos critérios estabelecidos, 57 apps ativos em Florianópolis (Apêndice C), sendo 27 vinculados ao poder público. Com base em suas características e funções, foram catalogados nas categorias mobilidade urbana (4 apps), crowdsourcing e participação (10 apps), atendimento eletrônico (5 apps), digitalização de processos internos (5 apps), e outros (29 apps). É importante reconhecer que esta busca não é capaz de identificar a totalidade dos apps desenvolvidos no estado, encontrando somente aqueles que despertaram o interesse de veículos de imprensa ou órgãos públicos.

A produção ou visualização de dados urbanos a respeito de Florianópolis é o foco de 25 dos 57 apps identificados (Quadro 04). Destes, 15 (60%) são vinculados a órgãos públicos ou concessões do estado, para uso exclusivo de seus servidores na gestão e prestação de serviços (5), para a implementação de ferramentas de *crowdsourcing* e *crowdsensing* (4), para simplificar o atendimento ao cidadão (4), e para exibir informações atualizadas sobre serviços (2). Os 10 apps restantes prestam serviços de mobilidade (2), pagamentos via app (1), ferramentas de *crowdsourcing* (4), rede social (1) e informações sobre locais de interesse do usuário (2).

Quadro 4 – Apps, breve descrição, e sua relação com dados urbanos.

<b>Organização</b>	<b>Descrição</b>	<b>Dados urbanos</b>
ACS e ACE (ePHealth)*	Voltado a agentes comunitários, registra as informações de campo diretamente no sistema e-SUS	Digitaliza dados de saúde, de modo georreferenciado.
Floripanoponto*	Identifica os pontos de ônibus mais próximos ao usuário e as linhas	Combina as localizações de usuários e ônibus para otimizar a entrega do serviço.

	correspondentes, estimando o tempo de chegada dos carros com base em GPS.	
ARESC*	Permite o registro de denúncias georreferenciadas de vazamentos de água e esgoto.	Inclui o cidadão no monitoramento ambiental e de serviços, com uso de <i>crowdsourcing</i> .
CASAN SC*	Atendimento ao consumidor CASAN: serviços, informações sobre a rede de abastecimento, e permite ao consumidor relatar vazamentos e falta de água.	Exibe informações sobre a rede e inclui o cidadão no monitoramento de serviços, com uso de <i>crowdsourcing</i> .
Dengue SC*	Permite o registro de denúncias georreferenciadas de focos do mosquito <i>Aedes aegypti</i> .	Utiliza a localização dos usuários para facilitar a identificação dos focos, com uso de <i>crowdsourcing</i> .
Faced Pay & Access	Pagamentos por reconhecimento facial.	Combina dados biométricos e econômicos, e registra o local da transação.
FireCast CBMSC*	Digitaliza o processo de despacho de ocorrências e a comunicação entre viaturas do CBMSC, em conexão com o sistema E-193.	Registra as ocorrências de modo digital, facilitando a divulgação dos dados.
FireCast Comunidade*	Informa a comunidade, em tempo real, sobre ocorrências do Corpo de Bombeiros Militares de SC (CBMSC)	Divulga os dados registrados pelo FireCast CBMSC, alertando colaboradores <sup>21</sup> próximos aos eventos.
Healfies	Rede social e app para gerenciamento de dados de saúde do usuário.	Registra o histórico de saúde do usuário e compartilha com profissionais de sua rede.
Hunter Agent (Omnihunter)	Permite que usuários atuem na localização de veículos procurados.	Disponibiliza dados de segurança e proteção e permite ao usuário atuar na solução, com uso de <i>crowdsourcing</i> .

<sup>21</sup> O app é destinado a bombeiros militares e comunitários, brigadistas, defesa civil e profissionais da saúde. O usuário seleciona o tipo de ocorrência que ele deseja ser notificado, e podem prestar o primeiro atendimento e/ou auxílio (CBMSC, [s.d.]).

IPM NFS-e*	Emissão de nota fiscal eletrônica via smartphone ou tablet.	Facilita e incentiva o registro de dados econômicos.
Laudos (STT/SC)*	Permite a emissão, por especialistas, de laudos dermatológicos e cardiológicos.	Registra dados de saúde de modo digital.
Meus Exames (STT/SC)*	Permite que pacientes tenham acesso a exames médicos realizados no Sistema Integrado Catarinense de Telemedicina e Telessaúde (STT/SC): Unidades Básicas de Saúde, Policlínicas Municipais e hospitais públicos de SC.	Disponibiliza registros de dados de saúde.
ParticipACT*	Permite que o usuário participe de diferentes campanhas disponíveis no app, como por exemplo o monitoramento de problemas urbanos em Florianópolis.	Permite o registro e divulgação de diferentes dados urbanos, conforme as campanhas abertas, com uso de <i>crowdsourcing</i> e <i>crowdsensing</i> .
PMSC Gestão*	Supervisão e controle da atividade operacional nas unidades da PM.	Registra as ocorrências de modo digital, facilitando a divulgação dos dados e monitoramento do serviço.
PMSC Mobile*	Auxilia policiais militares no registro de ocorrências.	Registra as ocorrências de modo digital, facilitando a divulgação dos dados.
Praia Segura*	Atualiza diariamente as condições de banho nas praias de SC, de acordo com as bandeiras em postos de guarda-vidas.	Disponibiliza dados de monitoramento ambiental em forma de mapa.
Qual Praia	Utiliza dados públicos para sugerir a melhor praia (em SC), com base em informações sobre vento, ondas, índice UV e balneabilidade.	Disponibiliza dados de monitoramento ambiental em forma de mapa
Rota GNV*	Lista postos com GNV e permite ao usuário cadastrar preços e traçar rotas até o posto mais próximo, além de exibir informações a respeito da conversão de veículos para o combustível.	Inclui o cidadão no monitoramento da rede de abastecimento. A atualização de preços é feita exclusivamente por usuários.

RecycleMapp	Permite que usuários descubram, obtenham informações ou cadastrem novos pontos de coleta de resíduos e materiais recicláveis de diferentes categorias.	Disponibiliza mapa com dados referentes a pontos de coleta de diferentes categorias de resíduos recicláveis, obtidos com uso de <i>crowdsourcing</i> .
SafeforUs	Utiliza crowdsourcing para criar mapas de percepção de segurança.	Permite o registro e o monitoramento de dados de segurança e proteção, com uso de <i>crowdsourcing</i> .
Somos	Criado para dar suporte às pessoas que sofrem ou já sofreram ataques homofóbicos, e mapear lugares seguros.	Permite o registro e o monitoramento de dados de segurança e proteção, com uso de <i>crowdsourcing</i> .
tagCity	Utiliza beacons para enviar, via bluetooth, informações sobre os locais que o usuário visite.	Possibilita o monitoramento da quantidade de visitantes em um local
Táxi SC	Permite que usuário solicite, pague e avalie corridas de táxis oficiais.	Registra dados sobre o serviço de transporte
Woman's Driver	Serviço de motorista por aplicativo, destinado a passageiras e condutoras.	Registra dados sobre o serviço de transporte

\* Apps vinculados a órgãos públicos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A quantidade e variedade de apps desenvolvidos ou contratados pelo poder público sugere um esforço em tornar a atuação dos órgãos estaduais mais ágil e transparente, mesmo que de maneira desorganizada: alguns apps têm sobreposição de funções como no caso dos apps ARESC e CASAN SC, que permitem o registro de vazamentos de água e esgoto. Em outros casos, o mesmo órgão possui mais de um app, como o CBMSC, que é responsável pelos apps FireCast Comunidade e Praia Segura. A divisão das informações em diferentes soluções pode ser prejudicial à experiência do usuário, que precisa instalar mais um app em seu aparelho e pode até mesmo não tomar conhecimento de algum. A implementação em uma solução única poderia simplificar a busca por informações.

Ainda assim, os apps são caminhos mais fáceis que os websites para a aquisição de informação sobre os serviços. O CBMSC não possui em seu website<sup>22</sup> as informações de ocorrências em tempo real, facilmente acessíveis pelo app FireCast Comunidade, por exemplo. As informações são postadas no Twitter da corporação, cujo link encontra-se disponível no website, sem menção sobre seu conteúdo. Já as informações sobre as condições do mar e presença de guarda-vidas estão presentes apenas no app Praia Segura, não sendo encontradas no website da corporação.

A divulgação dos apps é também bastante inconsistente entre os órgãos: não há menção dos apps na página principal do CBMSC, embora seja possível encontrar o FireCast Comunidade na aba “software livre”, diferentemente do Praia Segura. O mesmo ocorre com o Rota GNV, da Companhia de Gás de Santa Catarina (SCGAS)<sup>23</sup>: o app só é encontrado por uso do campo de busca. Já a CASAN e ARESC divulgam seus apps na página principal, enquanto o STT/SC tem uma aba com informações sobre os apps disponibilizados pelo sistema. O app mais divulgado dentre os listados é o Floripanoponto, que ocupa tanto a página inicial da PMF<sup>24</sup> quanto do Consórcio Fênix<sup>25</sup>, responsável pelo transporte coletivo no município.

#### 4.3 AS TRÊS CAMADAS DE DADOS URBANOS

A produção e uso de dados urbanos pode ser dividida em três camadas principais, representando a sociedade civil, órgãos públicos, e iniciativas que envolvem a ambos, como participante ou destinatário, em uma camada intermediária. Com base nas entrevistas às organizações públicas e privadas e no levantamento dos apps urbanos, foram identificadas experiências em todas as camadas de dados urbanos em Florianópolis (Figura 7).

---

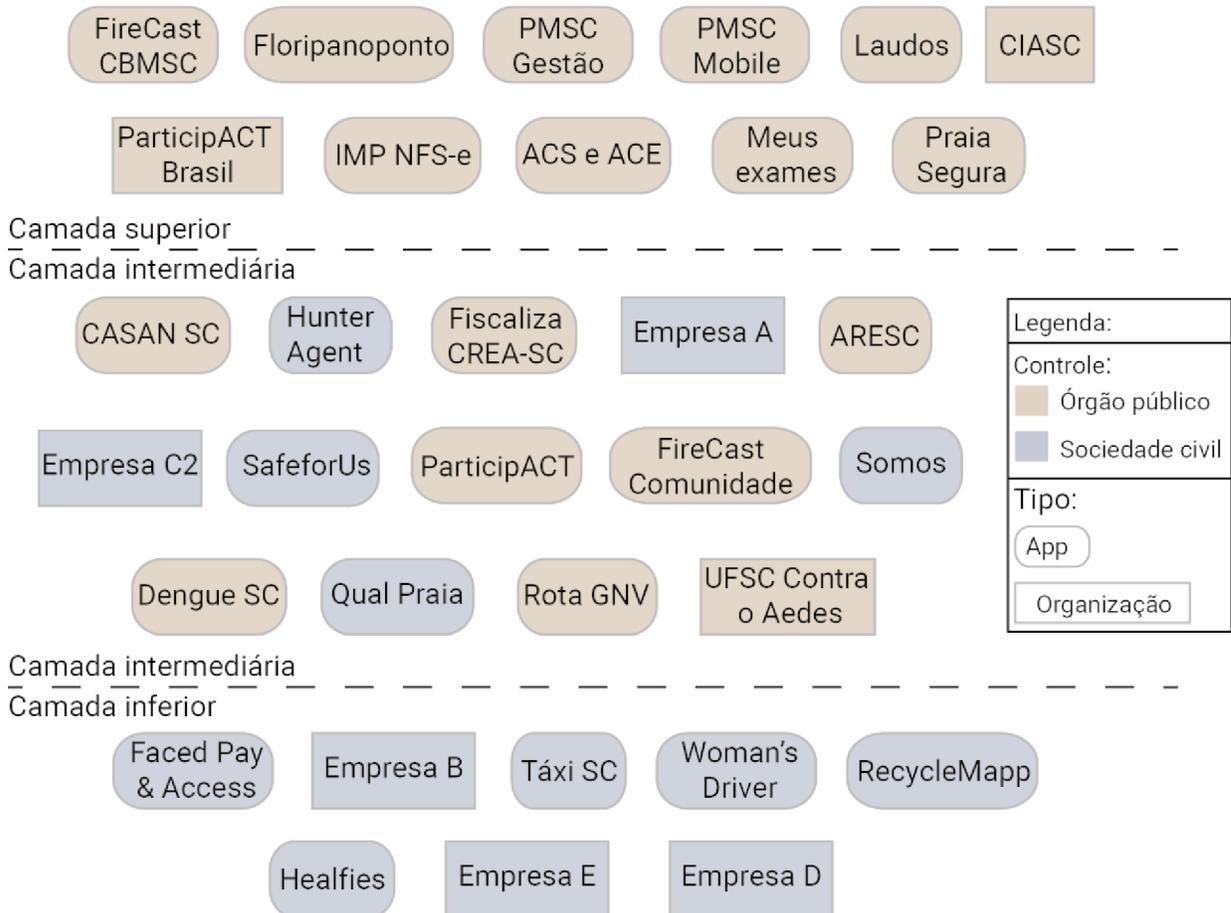
<sup>22</sup> <https://portal.cbm.sc.gov.br/>

<sup>23</sup> [www.scgas.com.br](http://www.scgas.com.br)

<sup>24</sup> [www.pmf.sc.gov.br](http://www.pmf.sc.gov.br)

<sup>25</sup> [www.consorciofenix.com.br](http://www.consorciofenix.com.br)

Figura 7 – As diferentes camadas de produção e uso de dados urbanos em Florianópolis



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

#### 4.3.1 Camada superior

A camada superior é composta pelos órgãos públicos e concessionárias. Sua atuação se dá por meio de políticas públicas, legislação, publicação de dados e prestação de serviços. Considera-se que os dados produzidos por esses órgãos possuem valor além do uso administrativo, e devem ser divulgados, preferencialmente de modo aberto, para que a sociedade civil possa não apenas fiscalizar estes órgãos, mas utilizar seus dados de maneira criativa e inovadora, resultando em novos serviços prestados à sociedade ou ao governo (TCU, 2015).

Na camada superior foram identificadas 15 iniciativas, entre organizações governamentais e apps. Estas têm aplicação em problemas de gestão de sistemas urbanos, mobilidade urbana, segurança pública, economia e saúde pública. Podemos incluir nesta camada as organizações

CIASC e ParticipACT Brasil, e os apps ACS e ACE, FireCast CBMSC, Floripanoponto, IMP NFS-e, Laudos, Meus Exames, PMSC Gestão, PMSC Mobile, e Praia Segura.

As organizações entrevistadas utilizam majoritariamente dados públicos federais, especialmente dados censitários e mapas. Enquanto os órgãos estaduais apresentaram apps e seus dados foram mencionados pela empresa C2, não foram encontrados apps relacionadas a órgãos da esfera municipal de Florianópolis, bem como não houve menção destes nas entrevistas.

Os órgãos estaduais estudados disponibilizam dados urbanos e diversos apps, porém de forma desorganizada, como já discutido. Como as informações de vários órgãos muitas vezes são complementares, um portal único ou a divisão em portais temáticos poderia simplificar o acesso à informação. Um bom exemplo nesse sentido é o app Qual Praia, iniciativa da sociedade civil na camada intermediária: com o intuito de facilitar a ida à praia, o app exibe condições meteorológicas como temperatura, vento, previsão de ondas e índice UV, informações básicas sobre as praias e a infraestrutura presente, relatórios de balneabilidade, além de traçar rotas e exibir informações de trânsito.

#### **4.3.2 Camada inferior**

Na camada inferior encontramos 8 iniciativas da sociedade civil, produzindo e utilizando dados urbanos para uso em seus próprios serviços, com ou sem fins lucrativos. Ela se diferencia da camada intermediária por não ter o compartilhamento de informações com órgãos públicos como objetivo. Nela se encontram, dentre as organizações entrevistadas, as Empresas B, D e E, e dentre os apps Faced Pay & Access, Healfies, RecycleMapp, Táxi SC e Woman's Driver.

As três empresas utilizam dados públicos, mas seus produtos não têm relação com órgãos ou serviços públicos. As três trabalham com SaaS, prestando serviços a outras empresas privadas, e eventualmente a serviços internos do poder público, como no caso da Empresa B. A Empresa E já atuou com o poder público, mas não o faz mais devido a problemas já relatados<sup>26</sup>.

Os apps Táxi SC e Woman's Driver representam faces diferentes de um mesmo problema. O Táxi SC é uma iniciativa da cooperativa de táxis oficiais, com o objetivo de ampliar a competitividade dos táxis em relação a aplicativos de transporte privado como Uber e 99 Pop, oferecendo funções similares, como a atribuição de notas a passageiros e motoristas. Já o Woman's

---

<sup>26</sup> Pág. 64

Driver é uma iniciativa desenvolvida por e voltada para mulheres, para garantir sua segurança e evitar casos de assédio: tanto motoristas quanto passageiras do app são exclusivamente mulheres.

Desenvolvido por estudantes da Escola Municipal Professora Herondina Medeiros Zeferino, o app RecycleMapp exibe, além de dicas de como descartar cada material ou resíduo reciclável, diferentes pontos de coleta para pilhas e baterias, óleo de cozinha, remédios vencidos, lixo eletrônico, lixo tóxico e outros. Os pontos de coleta são cadastrados pelo envio de e-mails aos desenvolvedores, que então posicionam marcadores no mapa de Florianópolis. No mapa há registros desde cooperativas de reciclagem e pontos de entrega voluntária, até farmácias, mercados, escolas, entre outros. O app mostra o tipo específico de resíduo ou material coletado no local, e permite traçar rotas da localização do usuário até o destino. Como o app busca conscientizar e incentivar pessoas a fazer o descarte correto, e não registra dados de descarte, participa de campanha vinculada a algum órgão público ou tem como objetivo embasar alguma demanda junto a estes, ele não é considerado um app intermediário.

### **4.3.3 Camada intermediária**

A camada intermediária, como o nome sugere, conecta a sociedade civil e os órgãos públicos e concessionárias. Nela vemos soluções que agrupam dados de diferentes órgãos e as apresentam de maneira coesa, feitas por cidadãos para facilitar o acesso às informações produzidas, como também vemos iniciativas de coletas de dados com o objetivo de identificar problemas e melhorar a gestão do espaço urbano. Estas podem ser geridas pelo poder público, como um canal de comunicação, ou pela sociedade civil, como forma de pressionar as autoridades e ampliar determinados debates.

Na camada intermediária foram identificadas 15 iniciativas, entre organizações governamentais, apps e experiências relatadas pelos entrevistados. Estas têm aplicação em problemas de planejamento urbano, mobilidade urbana, segurança pública, economia e saúde pública. As organizações Empresa A<sup>27</sup>, Empresa C2 e campanha UFSC Contra o *Aedes*, representam esta camada, assim como os apps ARESC, CASAN SC, Dengue SC, FireCast

---

<sup>27</sup> Embora os mapas de ruído não sejam publicados, estes estão arquivados e o entrevistado relatou interesse em transformá-los em um produto.

Comunidade, Fiscaliza CREA-SC, Hunter Agent, ParticipACT, Rota GNV, SafeforUs, Somos, e Qual Praia.

Dentre as empresas entrevistadas, a Empresa C2 apresentou experiências nesta camada, utilizando dados públicos para identificar os melhores locais de instalação de franquias e exposição de anúncios. A Empresa E, por sua vez, utiliza dados públicos para otimizar sistemas de logística de clientes, afetando indiretamente as dinâmicas de tráfego. Já a Empresa A produz mapas de ruído como subproduto de seus levantamentos, embora não sejam organizados e comercializados ou disponibilizados para a população e o poder público.

O restante das empresas entrevistadas não atua nessa camada, embora todas utilizem dados públicos para otimizar serviços não relacionados. As dificuldades encontradas por estas empresas em implementar soluções baseadas em dados em parceria com o poder público podem contribuir com a ausência delas nessa categoria.

A predominância de iniciativas governamentais na camada intermediária foi uma surpresa, visto que é nessa camada que a sociedade civil pode produzir dados para reforçar suas demandas junto à gestão. A maior parte dos apps nessa camada são geridos pelo poder público, e os apps da sociedade civil tratam principalmente da coleta de dados relacionados à segurança pública, exceto pelo Qual Praia.

Todos os apps que coletam informações por meio de usuários o fazem com uso de *crowdsourcing* (CASAN SC, Fiscaliza CREA-SC, ARESC, Dengue SC, SafeforUs, Somos, Rota GNV, Hunter Agent), e apenas o app ParticipACT utiliza *crowdsensing*, monitorando o deslocamento de usuários para identificar padrões de mobilidade. Há ainda o app Qual Praia, que funciona como um aglutinador de informações públicas sobre as praias de SC, concentrando dados de diferentes órgãos em uma mesma solução, disponibilizando uma série de informações sobre as condições de banho.



## 5 CONCLUSÕES

As chamadas cidades inteligentes se prometem mais seguras, eficientes e inclusivas. No entanto, a “agenda inteligente” é mais parte de uma campanha de grandes empresas de tecnologia, baseado em um modelo de vigilância do que fruto de demandas locais. Enquanto empresas como IBM e CISCO criam modelos replicáveis, como o COR, o ideal é que cada cidade desenvolva sistemas de informação adequados aos seus problemas específicos, em maior ou menor escala. O uso de métodos de computação urbana pode de fato trazer benefícios às cidades e seus habitantes, porém a aplicação indiscriminada, sem o devido debate político, pode levar à ampliação da segregação urbana e digital, riscos à privacidade de cidadãos, e expor a cidade a falhas de sistemas eletrônicos ou de agentes, assim como a ataques cibernéticos.

O acesso à produção e uso de dados urbanos permite que cidadãos criem produtos e serviços (com ou sem fins lucrativos), trabalhem colaborativamente para solucionar problemas urbanos, ou desenvolvam bases de dados para pressionar o poder público em suas demandas. A incorporação de mídias sociais e apps para dispositivos móveis permite que pessoas sem acesso a computadores pessoais ou banda larga fixa passem, embora com restrições impostas por franquias de dados, a ter acesso ao uso e à possibilidade de contribuir para a produção de dados urbanos, assim como facilita a divulgação destes.

A literatura mostra que a incorporação destas mídias no cotidiano urbano abre diversas possibilidades de colaboração entre os atores das diferentes camadas de dados urbanos. Outro fator importante é a possibilidade do uso destes meios para práticas de *crowdsourcing* e *crowdsensing*, possibilitando a coleta de dados em grande escala. Há exemplos de uso tanto por iniciativa do poder público quanto pela sociedade civil, com ou sem fins lucrativos.

A exploração de dados produzidos por indivíduos levanta também questões éticas, quanto a condições de trabalho, e principalmente relacionadas à privacidade e uso de dados pessoais, exigindo o estabelecimento de normas como a GDPR, na Europa, e a LGPD no Brasil. Estas leis regem que tipos de dados são considerados pessoais ou sensíveis, estabelecendo os usos permitidos, e definem as providências que uma entidade deve tomar no caso de um vazamento de dados de usuários.

A identificação dos atores responsáveis pela produção de dados urbanos e produtos e serviços baseados nestes, em cada camada, é interessante pois permite não apenas quantificar o uso

de dados urbanos em determinada cidade ou setor econômico, mas também apontar problemas que limitam o desenvolvimento de determinada camada ou categoria de atores.

Em Florianópolis, apesar da grande quantidade de empresas de tecnologia instaladas, pouco se investe na aplicação dos produtos gerados por elas na gestão e planejamento da cidade. Este não é um levantamento exaustivo, mas a amostra estudada revela que poucas empresas (6%) atuam na produção e uso de dados urbanos. A variedade de usos e práticas relacionadas a dados nas empresas da amostra, urbanos ou não, corrobora a visão de Cosgrave et al. (2013), que define a cidade inteligente como um “mercado de informação”. No entanto, nenhuma das organizações estudadas utiliza os termos “computação urbana” ou “dados urbanos” para se referir a suas práticas, e os termos não eram conhecidos pelos entrevistados. Apesar disso, identificou-se que três empresas entre as estudadas, mesmo não tendo como foco a produção de dados urbanos, possuem experiências relacionadas à computação urbana, gerando como subprodutos de seus processos este tipo de dados.

A disponibilização de conjuntos de dados governamentais, especialmente de modo aberto, de fato contribui para a transparência e para a criação de novos serviços pela sociedade civil, como sugerido na literatura e verificado nas entrevistas com organizações públicas e privadas. Todos os entrevistados relataram o uso de algum tipo de dado público, principalmente dados do IBGE. Neste sentido, a atuação do ParticipACT Brasil tem um papel importante, ao trabalhar para disponibilizar dados produzidos por órgãos públicos locais.

Embora diversas empresas selecionadas tenham o poder público listado em seus parceiros ou clientes, não significa necessariamente que sejam projetos atuais, ou mesmo que tenham sido colocados em prática além de testes ou provas de conceito. As reclamações recorrentes entre os entrevistados mostram as dificuldades de se negociar com o poder executivo, devido às constantes mudanças de gestão e questões burocráticas em processos licitatórios, potencialmente limitando as parcerias a empresas com maior capacidade de manter projetos em espera por longos períodos, e arcar com os custos financeiros decorrentes.

Este trabalho mostra uma grande variedade de apps urbanos governamentais, mas a forma como estes são implementados, com superposições entre si e muitas vezes sem divulgação pelo próprio órgãos responsáveis sugere que não se trata de uma política do Estado, mas iniciativas individuais. Há inclusive iniciativas que, mesmo funcionando e tendo adesão da população, não tiveram apoio continuado do governo estadual.

Estudos futuros podem elucidar questões sobre as decisões que levam à adoção de apps por órgãos públicos: quem são os responsáveis pelo desenvolvimento e implementação em cada órgão? Que indicadores definem a continuidade ou não de seu funcionamento? Qual o uso das informações produzidas pelos cidadãos, e qual a efetividade de seu uso em comparação a métodos anteriores? Qual o feedback proporcionado por cada órgão ao usuário?

Pode-se ainda estudar de modo mais aprofundado os fatores que levam usuários a participar de campanhas colaborativas e *crowdsourcing*, além da identificação de diferentes perfis de participação, possibilitando o direcionamento de campanhas a determinados perfis de usuário de acordo com os tipos de dados necessários.

## 6 REFERÊNCIAS

- ACATE, O. **Panorama do Setor de Tecnologia de Santa Catarina 2018**. Florianópolis: [s.n.].
- ALVIM, M. **Prefeitura de Curitiba faz sucesso nas redes com página que equilibra humor e prestação de serviço**. O Globo. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/brasil/prefeitura-de-curitiba-faz-sucesso-nas-redes-com-pagina-que-equilibra-humor-prestacao-de-servico-16490387>> Acesso em: 13 nov. 2018
- ANATEL. **Processo Nº 53500.008501/2016-35**, 2016. Disponível em: <[https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md\\_pesq\\_documento\\_consulta\\_externa.php?Yj72kUioo\\_z14\\_E1ere\\_NErKAAypCDMsB4uhQFHnURyjjYjhmtvBUOJK-Mun0OgwgnfX8Vz3E2LLDYazWp92TshZ5O\\_r-XbqU5dgTSyg7JjetzjRM4P\\_pHNp6PoN8iOc](https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?Yj72kUioo_z14_E1ere_NErKAAypCDMsB4uhQFHnURyjjYjhmtvBUOJK-Mun0OgwgnfX8Vz3E2LLDYazWp92TshZ5O_r-XbqU5dgTSyg7JjetzjRM4P_pHNp6PoN8iOc)>. Acesso em: 18 nov. 2018
- ARNOLD, G. Online-offline strategies of urban movements against vacancies. The crowdsourcing platform Leerstandsmelder.de as a collective and critical mapping tool. **Observatorio (OBS\*) Journal**, v. 9, n. Special Issue, p. 145–176, 2015.
- ASMOLOV, G. **Crowdsourcing as an Activity System: Online Platforms as Mediating Artifacts A Conceptual Framework for the Comparative Analysis of Crowdsourcing in Emergencies**. Proceedings of the Sintelnet WG5 Workshop on Crowd Intelligence: Foundations, Methods, and Practices. **Anais...2014** Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-1148/paper3.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2017
- ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The Internet of Things: A survey. **Computer Networks**, v. 54, n. 15, p. 2787–2805, 28 out. 2010.
- BECHTEL, B. et al. Quality of Crowdsourced Data on Urban Morphology—The Human Influence Experiment (HUMINEX). **Urban Science**, v. 1, n. 2, p. 15, 9 maio 2017.
- BENKLER, Y. **The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom**. 1. ed. [s.l.] Yale University Press, 2006. v. 7
- BONOMI, F. et al. **Fog computing and its role in the internet of things**. Proceedings of the first edition of the MCC workshop on Mobile cloud computing - MCC '12. **Anais...New York**, New York, USA: ACM Press, 2012 Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2342509.2342513>>. Acesso em: 8 out. 2018
- BRASIL. Decreto nº 7175/2010. Institui o Programa Nacional de Banda Larga - PNBL; dispõe sobre remanejamento de cargos em comissão; altera o Anexo II ao Decreto no 6.188, de 17 de agosto de 2007; altera e acresce dispositivos ao Decreto no 6.948, de 25 de agosto de 2009; e dá outras providências. . 2010.
- CAMPBELL, C. **MH370: Missing Malaysian Jet Sparks World's Largest Crowd-Sourcing Project**. Disponível em: <<http://time.com/28332/missing-jet-crowd-sourcing-project/>>. Acesso

em: 17 out. 2017.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 19<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz & Terra, 2018.

CATAKI. **Cataki**. Disponível em: <<http://www.cataki.org/>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

CBMSC. **Aplicativo FireCast Comunidade**, [s.d.].

CHESSA, S. et al. Mobile crowd sensing management with the ParticipAct living lab. **Pervasive and Mobile Computing**, v. 38, p. 200–214, 1 jul. 2017.

COOPER, P. **Big data vs. crowdsourcing: The battle for the future**. Disponível em: <<https://www.itproportal.com/2014/03/21/big-data-vs-crowdsourcing-whats-the-future/>>. Acesso em: 16 out. 2017.

COSGRAVE, E.; ARBUTHNOT, K.; TRYFONAS, T. Living Labs, Innovation Districts and Information Marketplaces: A Systems Approach for Smart Cities. **Procedia Computer Science**, v. 16, p. 668–677, 1 jan. 2013.

CU-BOULDER. CU-Boulder-led study on lunar crater counting shows crowdsourcing effective, accurate tool | CU Boulder Today | University of Colorado Boulder. **CU Boulder Today**, mar. 2014.

DIVE/SC. Boletim sobre situação da dengue, febre de chikungunya e febre do zika vírus em Santa Catarina (Atualizado em 06/01/2016). . 2016 a.

DIVE/SC. **Boletim Epidemiológico n° 37/2016**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/publicacoes/BoletimDengue37/Boletim37-Dengue.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018b.

DIVE/SC. Boletim Epidemiológico n° 26/2017. . 2017.

ERMOSHINA, K. Is There an App for Everything? Potentials and Limits of Civic Hacking. **Observatorio (OBS\*) Journal, Media**, v. 10, n. Special Issue, p. 116–140, 2016.

FABBRI, G. et al. **Cyber Physical Systems and Body Area Sensor Networks in Smart Cities**. 2016 IEEE 25th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE). **Anais...IEEE**, jun. 2016. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7745024/>>

FERSTER, C. et al. Promoting Crowdsourcing for Urban Research: Cycling Safety Citizen Science in Four Cities. **Urban Science**, v. 1, n. 2, p. 21, 21 jun. 2017.

FLORIANÓPOLIS. Lei Complementar 432/2012. Dispõe sobre sistemas, mecanismos e incentivos à atividade tecnológica e inovativa, visando o desenvolvimento sustentável do município de Florianópolis. . 2012.

- GLEIBS, I. H. Are all “research fields” equal? Rethinking practice for the use of data from crowdsourcing market places. **Behavior Research Methods**, v. 49, n. 4, p. 1333–1342, 11 ago. 2017.
- GREENFIELD, A.; SHEPARD, M. **Situated Technologies Pamphlets 1: Urban computing and its discontents**. Online ed. New York: The Architectural League of New York, 2007.
- HITLIN, P. **Research in the Crowdsourcing Age, a Case Study** Pew Research Center. [s.l.: s.n.].
- HOWE, J. The Rise of Crowdsourcing. **Wired Magazine**, v. 06, n. 14, p. 1–5, 2006.
- IBGE. **Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2016 Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <[https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_media/ibge/arquivos/c62c9d551093e4b8e9d9810a6d3baff.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_media/ibge/arquivos/c62c9d551093e4b8e9d9810a6d3baff.pdf)>. Acesso em: 5 maio. 2018a.
- IBGE. Estimativas da população residente no brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2018. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2018b.
- KINDBERG, T.; CHALMERS, M.; PAULOS, E. Guest Editors’ Introduction: Urban Computing. **IEEE Pervasive Computing**, v. 6, n. 3, p. 18–20, jul. 2007.
- KITCHIN, R. The real-time city? Big data and smart urbanism. **GeoJournal**, v. 74, p. 1–14, 2014a.
- KITCHIN, R. **The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences**. 1. ed. Londres: SAGE Publications, 2014b.
- KITCHIN, R.; DODGE, M. The (In)Security of Smart Cities: Vulnerabilities, Risks, Mitigation, and Prevention. **Journal of Urban Technology**, p. 1–19, 2017.
- KOFMAN, A. Google’s “smart city of surveillance” faces new resistance in Toronto. **The Intercept**, 13 nov. 2018.
- KUKKA, H. et al. **Urban Computing in Theory and Practice: Towards a Transdisciplinary Approach**. NordiCHI ’14 Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Fun, Fast, Foundational. **Anais...Helsinki: ACM**, 2014a Disponível em: <<http://ubicomp.oulu.fi/files/nordichi14b.pdf>>. Acesso em: 7 maio. 2018
- KUKKA, H. et al. From cyberpunk to calm urban computing: Exploring the role of technology in the future cityscape. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 84, p. 29–42, maio 2014b.
- LUQUE-AYALA, A.; MARVIN, S. Developing a critical understanding of smart urbanism? **Urban Studies**, v. 52, n. 12, p. 2105–2116, 23 set. 2015.

MARTINEZ, F.; GONZALEZ, L. C.; CARLOS, M. R. Identifying Roadway Surface Disruptions Based on Accelerometer Patterns. **IEEE Latin America Transactions**, v. 12, n. 3, p. 455–461, maio 2014.

MATTERN, F.; FLOERKEMEIER, C. From the Internet of Computers to the Internet of Things. In: SACHS, K.; PETROV, I.; GUERRERO, P. (Eds.). **From Active Data Management to Event-Based Systems and More. Lecture Notes in Computer Science**, vol 6462. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. p. 242–259.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

MOREIRA, M. V. **Matheus Villela Moreira Aplicativo para plataforma Android: "BusMaps", informações das linhas de ônibus da cidade de Florianópolis**. Florianópolis: UFSC, 2013.

MULGAN, G.; SAUNDERS, T. **Smart Cities and China**. Disponível em: <<https://www.nesta.org.uk/blog/smart-cities-and-china/>>. Acesso em: 18 maio. 2018.

NETFLIX. **How can I control how much data Netflix uses?** Disponível em: <<https://help.netflix.com/en/node/87>>. Acesso em: 29 out. 2018.

NORDRUM, A. **Popular Internet of Things Forecast of 50 Billion Devices by 2020 Is Outdated - IEEE Spectrum**. Disponível em: <<https://spectrum.ieee.org/tech-talk/telecom/internet/popular-internet-of-things-forecast-of-50-billion-devices-by-2020-is-outdated>>. Acesso em: 25 out. 2018.

OKFN. **Open Definition 2.1 - Open Definition - Defining Open in Open Data, Open Content and Open Knowledge**. Disponível em: <<https://opendefinition.org/od/2.1/en/>>. Acesso em: 24 maio. 2018.

ONU. **United Nations E-Government Survey 2018: Gearing E-Government to Support Transformation towards Sustainable and Resilient Societies**. New York: [s.n.]. Disponível em: <<https://publicadministration.un.org/en/research/un-e-government-surveys>>.

PARK, T.-Y.; KIM, J.-Y. The capabilities required for being successful in complex product systems: case study of Korean e-government. **Asian Journal of Technology Innovation**, v. 22, n. 2, p. 268–285, 3 jul. 2014.

PENG, X.; PAN, Y.; LUO, J. **Predicting high taxi demand regions using social media check-ins**. 2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data). **Anais...IEEE**, dez. 2017. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/8258153/>>

PERERA, C. et al. Sensing as a service model for smart cities supported by Internet of Things. **Transactions on Emerging Telecommunications Technologies**, v. 25, n. 1, p. 81–93, jan. 2014.

PESSERL, A.; XAVIER, A. Estratégia brasileira para a transformação digital (e-digital): desafios de infraestrutura e acesso como meios para obtenção de uma cidadania digital plena. In: WACHOWICZ, M.; CANUT, L. (Eds.). . **Análise da estratégia brasileira para transformação digital: comentários ao decreto n° 9319/18**. 1ª ed. Curitiba: GEDAI/UFPR, 2018.

PMF. **História de Florianópolis**. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/turismo/index.php?cms=historia&menu=5>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

PMF. **Laboratório de Inovação Urbana começa a dar seus primeiros frutos**. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/noticias/index.php?pagina=notpagina&noti=19740>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

PMF. **Prefeitura de Florianópolis divulga empresas selecionadas pelo programa Living Lab**. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/noticias/index.php?pagina=notpagina&noti=20490>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

PNUD. **IDHM Municípios 2010**. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

PRADO, A. L. et al. Smartness that matters: towards a comprehensive and human-centred characterisation of smart cities. 2016.

RINGAS, D.; CHRISTOPOULOU, E.; STEFANIDAKIS, M. **Content seeking strategies in urban computing applications**. 2015 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA). **Anais...IEEE**, jul. 2015 Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=7387959>>

ROCHA, B. M.; ATHIÉ, K. S. **Emerging senses from Smart Cities phenomenon**. XXII Congresso Internacional da Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital. **Anais...2018** Disponível em: <<https://ici.umac.mo/wp-content/uploads/>>. Acesso em: 3 abr. 2019

SALAZAR, D. **How can World Englishes benefit from crowdsourcing?** Disponível em: <<http://blog.oxforddictionaries.com/2014/02/can-world-englishes-benefit-crowdsourcing/>>. Acesso em: 16 out. 2017.

SALIM, F.; HAQUE, U. Urban computing in the wild: A survey on large scale participation and citizen engagement with ubiquitous computing, cyber physical systems, and Internet of Things. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 81, p. 31–48, 1 set. 2015.

SEBASTIÃO, S. P. Digitania© or the disillusion with a digital citizenship. **Comunicação pública**, n. vol.10 n° 18, 15 out. 2015.

SEBRAE. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**. 6. ed. Brasília, DF: DIEESE, 2013.

SECRETARIA DE SAÚDE/SC. Plano de contingência para o enfrentamento da dengue, febre de chikungunya e vírus zika no estado de Santa Catarina. . 2017.

SMTTDE. Portaria SMTTDE N° 18 DE 21/11/2017. . 2017.

SMTTDE. Edital de chamamento público nº 003/smttde/2018 para a seleção de Empresa parceira, para celebração de termo de cooperação, visando à Implantação e operação do programa floripa wifi livre. . 2018.

SÖDERSTRÖM, O.; PAASCHE, T.; KLAUSER, F. Smart cities as corporate storytelling. *City*, v. 18, n. 3, p. 307–320, 4 maio 2014.

STAMM, I.; EKLUND, L. **With great power comes great responsibility: crowdsourcing raises methodological and ethical questions for academia.** Disponível em: <<http://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2017/04/05/crowdsourcing-raises-methodological-and-ethical-questions-for-academia/>>. Acesso em: 16 out. 2017.

STORM, D. **NYC goes dark: Secret demo for senators simulated cyberattack on power grid.** Disponível em: <<https://www.computerworld.com/article/2472552/security0/nyc-goes-dark--secret-demo-for-senators-simulated-cyberattack-on-power-grid.html>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

STORM, D. **No, Israel's power grid wasn't hacked, but ransomware hit Israel's Electric Authority.** Disponível em: <<https://www.computerworld.com/article/3026609/security/no-israels-power-grid-wasnt-hacked-but-ransomware-hit-israels-electric-authority.html>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

TCU. **Cinco Motivos para a Abertura de Dados na Administração Pública.** Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/cinco-motivos-para-a-abertura-de-dados-na-administracao-publica.htm>>. Acesso em: 1 nov. 2018.

THE CLIMATE GROUP et al. **Information Marketplaces, The New Economics of Cities.** Nottingham, UK: [s.n.]. Disponível em: <[https://www.theclimategroup.org/sites/default/files/archive/files/information\\_marketplaces\\_05\\_12\\_11.pdf](https://www.theclimategroup.org/sites/default/files/archive/files/information_marketplaces_05_12_11.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2019.

THN. **Israeli Road Control System hacked, caused Traffic jam on Haifa Highway.** Disponível em: <<https://thehackernews.com/2013/10/israeli-road-control-system-hacked.html>>. Acesso em: 9 jun. 2018.

TOWNSEND, A. M. **Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia.** 1. ed. New York: W. W. Norton & Company, 2013.

URBANSYSTEMS. Ranking Connected Smart Cities. p. 57, 2017.

VUOLTEENAHO, J.; LEURS, K.; SUMIALA, J. Digital urbanisms: Exploring the spectacular, ordinary and contested facets of the media city. **Observatorio (OBS\*)**, v. 0, n. 0, 4 dez. 2015.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 3, p. 310–324, 18 set. 2015.

YI, S. et al. Fog Computing: Platform and Applications. 2015.

YIGITCANLAR, T.; MOREIRA DA COSTA, E.; SABATINI-MARQUES, J. **Smart City Florianópolis : jornada de criação do caminho de inovação de uma ilha turística**. Florianópolis, SC: [s.n.].

ZANELLA, A. et al. Internet of Things for Smart Cities. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 1, n. 1, p. 22–32, fev. 2014.

ZHANG, M. et al. Understanding Urban Dynamics From Massive Mobile Traffic Data. **IEEE Transactions on Big Data**, p. 1–1, 2017.

ZHENG, Y. et al. Urban computing: concepts, methodologies and applications. **ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology**, v. 5, n. 3, p. 1–55, 18 set. 2014.

ZUBOFF, S. Big other: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação. In: BRUNO, F. et al. (Eds.). . **Tecnopólicas da vigilância: perspectivas da margem**. 1ª ed. São Paulo: Boitempo, 2018. p. 17–68.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

### 01. INTRODUÇÃO

a) Poderia fazer uma breve apresentação da organização e seu histórico?

.....

### 02. DA ORGANIZAÇÃO

a) Qual a área de atuação da organização? .....

b) Há quanto tempo a organização atua na área? .....

c) Quantas pessoas trabalham na organização? .....

d) Atua em outros municípios? .....

e) Quem é o cliente (setores)? .....

.....

### 03. DOS USUÁRIOS E PARCEIROS

a) Qual a base de usuários?.....

b) Quantas pessoas a empresa/solução atinge? .....

c) O desenvolvimento de aplicações é local? .....

d) A empresa/solução utiliza infraestrutura própria? Se não, onde se localizam os servidores? .....

.....

### 04. DA RELAÇÃO COM O SETOR PÚBLICO

a) A empresa presta ou já prestou serviços para o setor público? De que tipo? .....

a) Quando não realizando serviços diretamente relacionados ao setor público, algum tipo de informação é repassado à administração municipal/estadual/federal? Qual? .....

b) A empresa/solução utiliza dados disponíveis em bancos de dados públicos (dados censitários, bases cartográficas, etc) em alguma etapa de seus processos? Quais? .....

.....

**05. DA ORIGEM E TRATAMENTO DOS DADOS .....**

- a) A empresa atua diretamente na coleta de dados? .....
  - b) Que processos a organização realiza da coleta de dados até o produto final? .....
  - c) Os dados produzidos são armazenados de que maneira? .....
  - d) Os dados coletados e produzidos são cruzados com bases de dados externas? Quais? .....
  - e) Alguma etapa dos processos é terceirizada? Qual? .....
- .....

**06. DA PERCEPÇÃO DA ORGANIZAÇÃO .....**

- a) O que entende pelos termos “computação urbana” e/ou “dados urbanos”? .....
  - b) Considera estes o foco da empresa ou um subproduto? .....
- .....

**07. DA UTILIZAÇÃO DE DADOS PESSOAIS PELA ORGANIZAÇÃO .....**

- a) A organização coleta dados pessoais dos usuários? De que tipo? .....
  - b) Qual a utilidade destes para a organização? .....
  - b) Os dados são compartilhados ou negociados com outras empresas ou órgãos públicos? .....
  - c) A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018) vai influenciar o funcionamento da empresa/solução? De que maneiras? .....
- .....

## **APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) está condicionado ao cumprimento dos requisitos estabelecidos pela Resolução N°510/2016.

### **SOBRE A PESQUISA**

O Sr(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa desenvolvida como dissertação de mestrado intitulada **GESTÃO URBANA BASEADA EM DADOS: A produção e uso de dados urbanos em Florianópolis**. Tendo como objetivo principal analisar as formas de produção e uso de dados urbanos no município de Florianópolis (SC), e a contribuição de dispositivos móveis e mídias sociais nesse processo.

O intuito da pesquisa é identificar organizações responsáveis pela produção e uso de dados urbanos em Florianópolis, descrever os meios empregados, e analisar as relações existentes entre estas organizações. A pesquisa justifica-se na possibilidade de que a análise de como estas relações ocorrem na prática contribua para o campo de pesquisa da computação urbana e auxilie em tomadas de decisão acerca de seu uso e implementação.

A pesquisa é integrada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com o término previsto para 07/2019. Tem como pesquisadores responsáveis a Profa. Adriana Marques Rossetto, Dra., e o mestrando Rafael Soares Simão, arquiteto e urbanista.

O Sr(a) não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de entrevista. Com a devida autorização a entrevista será gravada, e tal gravação servirá apenas de registro para consulta. Os dados coletados serão mantidos em sigilo e guardados pelos pesquisadores em local seguro durante (05) anos e posteriormente serão eliminados.

Salientamos que suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome ou das empresas que sejam mencionadas, em qualquer fase do estudo. Os dados serão divulgados em congressos e/ou publicações científicas, preservando-se as informações pessoais (identidade ou imagem) e respeitando sua privacidade. O benefício relacionado à sua participação será de aumentar o conhecimento científico para a área de Ciências Sociais Aplicadas.

O possível risco e desconforto que a pesquisa poderá trazer a(o) Sr(a) é o constrangimento de ser entrevistado, bem como a interrupção das atividades de trabalho. A fim de evitar ou reduzir efeitos e condições adversas, os pesquisadores garantem que suas opiniões e pontos de vista não serão expostos publicamente. Em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa será garantido seu direito de indenização ou ressarcimento via depósito bancário.

É garantido ao Sr(a) o acesso aos resultados da pesquisa de mestrado. Cabe esclarecer que o participante pode se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer tipo de constrangimento. Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelo contato: ss.rafael@hotmail.com, (48) 99975-5927. Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é elaborado em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador(a) e outra com o participante da pesquisa.

#### TERMO DE CONSENTIMENTO

Após ter sido esclarecido(a) sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, assinale caso concorde em participar da pesquisa, e autorize a divulgação das informações adquiridas em congressos e/ou publicações científicas.

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

.....  
assinatura do participante da pesquisa

TERMO DE COMPROMETIMENTO

Como pesquisadores responsáveis pelo estudo relacionado à **PRODUÇÃO E USO DE DADOS URBANOS EM FLORIANÓPOLIS**, declaramos que assumimos a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos que foram esclarecidos e assegurados ao participante, assim como manteremos sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo. Os pesquisadores responsáveis se comprometem também a cumprir todos os requisitos estabelecidos pela Resolução N°510/2016.

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

.....  
 Rafael Soares Simão  
 Assinatura do pesquisador(a) responsável

.....  
 Profa. Adriana Marques Rossetto, Dra.  
 Assinatura do orientador(a) da pesquisa

**ENDEREÇO FÍSICO DO PESQUISADOR:** Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico (CTC), Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Florianópolis – SC, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Telefone: (48) 37219550

## APÊNDICE C – LISTAGEM E DESCRIÇÃO DOS APPS IDENTIFICADOS NA BUSCA

Categoria	Nome	Descrição
Superior: Mobilidade	App.Fenix	Disponibiliza as rotas e tabelas de horários de ônibus em Florianópolis.
	Floripanoponto	Disponibiliza, com base na localização do usuário, os pontos de ônibus mais próximos, as linhas que os atendem, e a previsão de chegada dos veículos.
Inferior: Mobilidade	Táxi SC	Permite que usuário chame, pague e avalie corridas de táxis oficiais.
	Woman's Driver	Permite que usuário chame, pague e avalie corridas de táxis oficiais.ofici
Sociedade: outros*	Faced Pay & Access	Pagamentos por reconhecimento facial
	Healfies	Rede social e app para gerenciamento de dados de saúde do usuário.
	Qual Praia	Utiliza dados públicos para sugerir a melhor praia (em SC), com base em informações sobre vento, ondas, índice UV e balneabilidade.
	tagCity	Utiliza <i>beacons</i> para enviar, via <i>bluetooth</i> , informações sobre os locais que o usuário visite.
Intermediário poder público: Crowdsourcing / Participação	ARESC	App que permite o registro de denúncias georreferenciadas de vazamentos de água e esgoto.
	DengueSC	Permite o registro de denúncias georreferenciadas de focos do mosquito <i>Aedes aegypti</i>
	FireCast Comunidade	Informa a comunidade, em tempo real, sobre ocorrências do Corpo de Bombeiros Militares de SC (CBMSC)
	CASAN SC	Atendimento ao consumidor CASAN: permite ao consumidor relatar problemas na rede como vazamentos e falta de água.
	ParticipACT	
	Fiscaliza CREA-SC	Permite que usuários denunciem obras irregulares pelo celular.
	Rota GNV	Lista postos com GNV permite ao usuário cadastrar preços e traçar rotas até o posto mais próximo, além de exibir informações a respeito da conversão para o combustível.

Intermediario sociedade: Crowdsourcing / Participação	Hunter Agent (Omnihunter)	Usuários podem atuar na localização de veículos procurados
	Somos	Dar suporte às pessoas que sofrem ou já sofreram ataques homofóbicos, e mapear lugares seguros.
	SafeforUs	Utiliza crowdsourcing para criar mapas de percepção de segurança.
	Meus Exames	Permite que pacientes tenham acesso a exames médicos realizados no Sistema de Telemedicina e Telesaúde: Unidades Básicas de Saúde, Policlínicas Municipais e hospitais públicos de SC.
	Praia Seguro	Atualiza diariamente as condições de banho nas praias de SC
	IPM NFS-e	Emissão de nota fiscal eletrônica via smartphone ou tablet
Poder público: Atendimento eletrônico	ACS e ACE (ePHealth)	Aplicativo voltado a agentes comunitários de saúde, para coleta de dados da atenção básica.
	FireCast CBMSC	Digitaliza o processo de despacho de ocorrências e a comunicação entre viaturas do CBMSC.
	Laudos	Permite a emissão, por especialistas, de laudos dermatológicos e cardiológicos.
	PMSC Gestão	PMSC Gestão: supervisão e controle da atividade operacional nas unidades da PM; Sisp Móvel: permite ao policial realizar consultas policiais de pessoas e veículos.
	PMSC Mobile	Auxiliar policiais militares no registro de ocorrências (PMSC Store)
Poder público: digitalização de processos	ACS e ACE (ePHealth)	Aplicativo voltado a agentes comunitários de saúde, para coleta de dados da atenção básica.
	FireCast CBMSC	Digitaliza o processo de despacho de ocorrências e a comunicação entre viaturas do CBMSC.
Inferior: sociedade	OndeTem	Plataforma que permite a divulgação de cursos gratuitos em Florianópolis.
	RecycleMapp	Permite que usuários descubram, obtenham informações ou cadastrem novos pontos de coleta de resíduos e materiais recicláveis.
Outros: poder público	Teleconsultoria	Permite que profissionais da área de saúde tirem dúvidas com especialistas e tenham acesso ao acervo do Núcleo de Telessaúde de SC.
	SISP Móvel	Permite ao policial realizar consultas policial de pessoas e veículos (PMSC Store).

	Professor SC	Permite o registro de presença de alunos, enviando os registros diariamente.
	TCE Sessões	Exibe a pauta das sessões do Tribunal de Contas de Santa Catarina (TCE/SC) e informações sobre os processos apreciados
	JUCESC	Canal de comunicação da Junta Comercial do Estado de Santa Catarina (JUCESC)
	Atendimento Sebrae/SC	Versão mobile do Portal de Atendimento Sebrae/SC
	Infoagro	Canal mobile do Sistema Integrado de Informações Agropecuárias de Santa Catarina.
	Transparência SC	App do Portal de Transparência do poder executivo de SC
	Estudante SC	Consulta de boletim, notas e frequência de estudantes da rede estadual de SC.
	CEIAS	Substitui tickets de papel na distribuição de refeições a alunos de escolas públicas em SC.
Outros: sociedade:	Minha rotina	App de construção de rotinas com foco em crianças dentro do Transtorno do Espectro Autista
	Share eat	Rede social de gastronomia.
	Repasse**	Serviço de anúncios para profissionais e lojistas do ramo de repasse de veículos.
	Domlexia	Auxilia na alfabetização de crianças com dislexia.
	Meu texto	Auxilia alunos a desenvolver redações com textos, exemplos e dicas.
	Dr. Cuco (CUCO Health)	Lembra o usuário de comprar e tomar seus remédios.
	Raquelajuda	Plataforma de ajuda a mulheres vítimas de violência doméstica.
	Minha floripa	Informações turísticas, mapas, dicas de transporte e deslocamento, e agenda de eventos de Florianópolis.
	Conecta (PariPassu)	Rastreamento e confirmação de procedência de alimentos orgânicos via QR Code.
	Youper	Assistência emocional
	SHOPromo	Informações a respeito de promoções nos shoppings Almeida Junior, em Santa Catarina.
	Livrio*	Controlar empréstimos de livros entre amigos
	Univoxer *	Coloca tradutores e intérpretes em contato com pessoas que precisam, em tempo real
	Kiper	Controle e gerenciamento de acesso em condomínios residenciais
OBBA!	App de relacionamentos para adultos	

Studos	Plataforma de estudos para concursos, vestibulares, ENEM, OAB e provas militares.
DIY Hologram	Transforma imagens em hologramas com o uso de uma pirâmide de plástico
Geni	Quiz de perguntas e respostas para estudantes do ensino médio.
CLICQ**	Gestão de qualidade na cadeia de produção de frutas legumes e verduras