

AS CIDADES E AS REDES: UM ESTUDO SOBRE O USO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA CIDADES INTELIGENTES

Nome completo do aluno (IC): Julia Ferreira dos Santos

Nome completo do orientador (Orientador): Ricardo Hernan Medrano

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

O objetivo deste artigo é estudar as possibilidades que surgem das tecnologias digitais, especialmente as de interação humano-computador, na melhoria da qualidade de vida nas cidades e o exercício da cidadania. Devemos enfatizar, em particular, que nosso foco não está nas tecnologias por si mesmas, mas principalmente em seu uso como parte de projetos arquitetônicos e urbanos. Neste sentido, seu uso envolve dimensões políticas, tecnológicas e de desenho, as quais são consideradas aqui como potencialidades que podem ter um significado coletivo e público. Nesta pesquisa foram estudados os casos das cidades Barcelona, Glasgow e Salvador, e constatamos que eles têm especificidades próprias, e não pensados apenas como um problema tecnológico, mas como um desafio social.

Palavras-chave: Cidades. Interação. Tecnologia.

ABSTRACT

The aim of the article is study possibilities that arise from digital technologies, especially human-computer interaction, improving quality of life in cities and exercising citizenship. We must emphasize, particularly, that our focus is not on technologies by itself, but mainly in the use of it as part of architectural and urban projects. In this regard, its use involves political, technological, and drawing dimensions, which are considered here as potentialities that can have a collective and public meaning. In this research were studied cases of Barcelona, Glasgow and Salvador and we found that they have their own specificities, and not only thought as a technological problem, but as a social challenge.

Keywords: Cities. Interaction. Technology.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo desta pesquisa é estudar as possibilidades advindas das tecnologias digitais, em especial as de interação humano-computador, na melhoria da qualidade de vida nas cidades e no exercício da cidadania. Devemos ressaltar, em particular, que nosso foco não são as tecnologias em si, mas principalmente seu uso como parte de projetos arquitetônicos e urbanísticos. Nesse sentido, seu uso envolve dimensões políticas, tecnológicas e de projeto, que são aqui pensadas como potencialidades que podem ter sentido coletivo e público.

Após o estudo da fundamentação teórica, com vistas à apresentação dos resultados, neste artigo são abordados os seguintes aspectos:

- 1- Cidades Inteligentes (*Smart Cities*); 2- Interfaces; 3- Dados; 4- Análise dos casos (Barcelona, Glasgow e Salvador).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para iniciar a fundamentação teórica que serviu de base para a pesquisa sobre o tema começamos pelo livro *Smart Cities - A Spatialised Intelligence* (Cidades Inteligentes – Uma Inteligência Espacializada), de Antoine Picon (PICON, 2015). Este autor é professor de História da Arquitetura e diretor de pesquisas na graduação em Design na Universidade de Harvard, e seu livro constitui um material extremamente completo e claro para aproximar e detalhar aspectos que definem as *Smart Cities*, desde suas origens:

“Uma cidade inteligente depende do uso intensivo de tecnologias da informação e comunicação. [...] Sua construção envolve uma série de questões-chave, como a possibilidade de conciliar a qualidade da vida urbana com o desenvolvimento sustentável por meio de uma gestão rigorosa dos recursos tecnológicos e da infraestrutura.” (PICON, 2015: 24) (Tradução nossa)

O autor defende a ideia de tecnologia acessível para todos, para que todo cidadão possa contribuir para com a cidade. E afasta a ideia de uma cidade cibernética como ideal.

“Além de redes inteligentes e outras redes altamente reativas que devem permitir uma otimização do metabolismo urbano, a cidade inteligente visa oferecer novas oportunidades a indivíduos equipados com dispositivos móveis e permitir o surgimento de novos coletivos, na linha de organizações como *Wikipedia* e *OpenStreetMap* que envolvem colaboração em grande escala.” (PICON, 2015: 24) (Tradução nossa)

Seguindo ainda em busca de aproximação com o tema, citamos também o autor Fábio Duarte. Ele é pesquisador no Senseable City Lab, no MIT - Massachusetts Institute of Technology, onde são desenvolvidas pesquisas e experimentos voltados para as cidades, tornando-as cada vez mais responsivas. Em artigo intitulado *The Data Politics of the Urban Age* (DUARTE et al., 2019), os autores discutem a tecnologia de dados, e a apontam como um importante veículo para aplicação nas cidades.

“[...] o urbano deveria ser entendido como um fenômeno envolvendo relações econômicas e sociais, inovações científicas e tecnológicas e mudanças culturais e políticas motivadas e promovidas pela concentração de interações sociais em um espaço relativamente restrito.” (DUARTE et al., 2019: 3) (Tradução nossa)

Ainda neste artigo, os autores indicam pontos que tornam as cidades mais responsivas:

- Uso de dados de ligações de celular para mapear a mobilidade na cidade;
- Utilizar dados existentes para propósitos além de sua intenção original;
- Os métodos a serem desenvolvidos dependem de abundância de dados, que somente são gerados, coletados e transmitidos com a ajuda das tecnologias digitais;
- O potencial valor dos dados cresce invariavelmente se combinado com outros dados;
- Precisamos de ferramentas metodológicas para entender a escala global de urbanização e sua adaptação em contextos locais e dimensões.

Após este aprofundamento inicial, buscamos entender as origens deste fenômeno que é a incorporação de tecnologia nas cidades. A partir do livro *Cultura, Sociedade e Técnica*, do autor Tomás Maldonado, foi possível entender o início da incorporação das redes telemáticas às cidades. (MALDONADO, 2012)

Segundo o autor, a partir de experiências fracassadas de controle total dos processos urbanos (modelos de programação e de análise territorial) do período entre 1960-70, desenvolveu-se o modelo telemático que tinha o propósito de tudo abranger e em tudo penetrar (versão totalizante). Neste modelo, as redes telemáticas, são infraestruturas compostas por informações. Consequentemente foram desenvolvidas propostas futuristas sobre cidades (A computer city - 1964; A plugin city (1964); A walking city - R. Herson; Underwater city (1964)) (MALDONADO, 2012: 84). Também defende que as cidades tecnológicas devem ser baseadas em tecnologia disponível, não em tecnologia imaginária.

“[...] Reconhecer o papel dessas tecnologias não significa fazer especulações utópicas [...]” (MALDONADO: 2012: 85)

Afirma que tais especulações estão muito distantes das preocupações quotidianas daqueles que vivem e usufruem das facilidades oferecidas pelas cidades. (MALDONADO: 2012: 85). Como qualquer infraestrutura, as de redes também causam um grande impacto caso sejam feitas decisões técnicas errôneas. O superdimensionamento de estruturas, neste caso digitais, pode gerar perda de tempo e dinheiro, já que é possível que haja uma expectativa de desempenho muito além do necessário, no qual o usuário não conseguirá usufruir.

Os alcances globais da mobilidade física e das redes foram abordados por Marc Augé, no livro *Por uma Antropologia da Mobilidade*. Para este autor, vivemos um período de grandes transformações, uma “[...] mudança tão importante, nos diz Hervé Le Bras, quanto a passagem do nomadismo à agricultura sedentária. [...]” (AUGÉ, 2010: 9)

Cita a relevância das “cidades-mundo”, especialmente o tecido urbanizado ao longo de costas marítimas, rios e grandes vias de circulação, que estão mais expostas às conexões. A globalização levou à circulação ininterrupta de homens e mensagens na escala Cidade-Mundo. Tal escala trouxe diversidade e desigualdades ao mundo, além da discrepância entre a elite do saber e aqueles que não possuem acesso ao conhecimento.

Para melhor entendimento desta pesquisa são relevantes os conceitos fundamentais da relação entre espaço e cidade, um dos temas tratados por Cacciari no texto *A cidade território (ou a pós-metrópole)*, capítulo 4 do livro *A Cidade*. (CACCIARI, 2010)

O autor define o que é um espaço indefinido, homogêneo e indiferente nos seus lugares. Logo a rapidez das transformações impede que no âmbito de uma geração se conservem memórias do passado.

“[...] não é possível habitar a cidade se ela não se dispuser a ser habitada, ou seja, se não <der> lugares. O lugar é o sítio onde paramos: é pausa - é análogo ao silêncio de uma partitura. Não há música sem silêncio. O território pós-metropolitano ignora o silêncio de uma partitura; não nos permite parar, <recolher-nos> no habitar.” (CACCIARI, 2010: 35)

Consequentemente há uma nova forma de interação entre espaço físico e o digital, que produz eventos não previsíveis, portanto impede seu planejamento. E, como as redes independem do lugar, uma tendência à ubiquidade.

“[...] antes de mais, no sentido de já não nos movermos nas cidades, por problemas de trânsito [...] e a ilusão de que mediante tecnologias informáticas

as nossas exigências de movimento físico seriam reduzidas, está substancialmente a revelar-se pura ideologia, pois quanto mais cresce a velocidade da informação, mais aumenta, parece, o desejo de movimento físico e de ubiquidade.” (CACCIARI, 2010: 48)

Para melhor entendimento da relação entre tecnologia e cidades, trazemos os autores Carlo Ratti (arquiteto italiano, professor e diretor do MIT Senseable City Lab) e Matthew Claudel (arquiteto e líder em Inovação Civil no programa designX do MIT), com o livro *The City of Tomorrow: Sensors, Networks, Hackers, and the Future of Urban Life* (A Cidade do Amanhã: Sensores, Redes, *Hackers* e o Futuro da Vida Urbana). (RATTI E CLAUDEL, 2016)

As cidades “do futuro” devem se preocupar com a experiência do usuário para a efetiva participação do cidadão, por meios digitais, em relação aos processos da cidade. Apenas a partir da multidisciplinaridade, como conhecimentos de Arquitetura e Ciências da Computação, se torna possível desenvolver produtos digitais acessíveis para todos os cidadãos.

“[...] Estruturas flexíveis podem não estimular a participação ativa, mas é aqui que tecnologias digitais se inserem novamente ao campo de ação, permitindo uma interação mais suave, intuitiva e responsiva entre os humanos e o ambiente construído. Muito além da disciplina da arquitetura, cientistas da computação e matemáticos pioneiros de meados do século vinte começaram a desenvolver teorias da cibernética. A disciplina emergente buscou explorar redes, focando na comunicação e conexões entre atores interdependentes em um sistema. [...]” (RATTI E CLAUDEL, 2016: 41) (Tradução Nossa)

O papel do arquiteto, neste caso, é de realizar uma estimativa do que seria necessário para o desenvolvimento das cidades, assim como a adoção de tecnologias em convergência ao projeto.

“[...] O arquiteto se torna um coreógrafo de forças dinâmicas e adaptativas, em vez de roteirizar os resultados de uma forma determinística. [...]” (RATTI E CLAUDEL, 2016: 41) (Tradução Nossa)

Cada vez mais se torna possível gerar experiências utilizando a tecnologia como ferramenta, utilizando-a a favor das intenções de projeto.

“[...] O Projeto Gerador, do provocador arquiteto Cedric Price, foi um exemplo claro dessa nova atitude. Um conceito não construído para um retiro e centro de atividades, o projeto consistia em um sistema de 150 cubos pré-fabricados, cada um com 3,5 metros de lado, que podiam ser deslocados e

reconfigurados - assim como os pods na Capsule Tower de Nakagin - mas, crucialmente, também poderia interagir de forma dinâmica. Um software digital primitivo detectava inatividade e, se o edifício permanecesse estático por muito tempo, o software executava automaticamente o “The Boredom Program” para reconfigurar sua própria estrutura e incitar (ou perturbar) os usuários. A própria arquitetura assumiu um papel ativo como provocador, com o objetivo de valorizar a experiência humana. Este era um sistema para diálogo e reação mútua, além da ideia linear dos Metabolistas de construção de mudanças do usuário. De muitas maneiras, este trabalho foi uma aplicação de ideias cibernéticas ao campo da arquitetura: ele criou sistemas que se auto-organizariam dinamicamente em resposta a entradas e ações. [...]” (RATTI E CLAUDEL, 2016: 41) (Tradução Nossa)

Outro ponto importante a ser discutido é a problematização de certos perfis de cidades inteligentes, abordados no livro *Construir e Habitar* do autor Richard Sennett (SENNETT, Richard, 2018), como no seguinte parágrafo:

[...] a cidade inteligente prescritiva privilegia a solução de problemas em detrimento da detecção de problemas. Na boa ciência, o pesquisador quer conhecer os efeitos colaterais de uma nova droga; na boa carpintaria, o profissional procura prever os problemas que surgirão ao envernizar um armário, depois de descobrir como juntar duas madeiras de texturas diferentes. A solução de problemas e a detecção de problemas estão ligadas – desde que seja curioso. [...]” (SENNETT, Richard, 2018: 188)

Assim como na boa ciência citada pelo autor, um bom projeto de arquitetura e urbanismo envolve estudos do território, tanto físicos quanto sociais. No caso do desenvolvimento de uma cidade inteligente, é necessário se aprofundar nos problemas e identificar as reais necessidades do território. Somente a partir desta análise será possível pensar nas propostas envolvendo tecnologia para se desenvolverem.

3. METODOLOGIA

Com base na fundamentação teórica apresentada acima, foram escolhidos quatro aspectos principais para a realização da pesquisa, os quais serviram de base para as análises. São eles:

- 1- Cidades Inteligentes (*Smart Cities*);
- 2- Interfaces;
- 3- Dados;

4- Análise dos casos (Barcelona, Glasgow e Salvador).

Com base nos quatro aspectos acima colocados, na sequência são analisados os projetos propostos nos Planos de Desenvolvimento e Tecnologia das três cidades escolhidas (Barcelona, Glasgow e Salvador):

- Barcelona: Será analisado o Barcelona Digital City Plan (Plano Digital da Cidade de Barcelona). publicado em 2015;
- Glasgow: Será analisado o Digital Glasgow Strategy (Estratégia Digital de Glasgow), publicado em 2018;
- Salvador: Será analisado o Salvador 360, publicado em 2018 e o Plano Diretor de Tecnologias da Cidade Inteligente (PDTCI), a ser publicado.

Com o objetivo de desenvolver análises comparativas, foram realizadas tabelas com os projetos propostos por cada Plano, onde é possível identificar as semelhanças e diferenças entre as propostas. São cinco tabelas, divididas entre as seguintes categorias de análise:

- Sustentabilidade, Energia Renovável e Energia Eficiente;
- Mobilidade Sustentável;
- Democracia Participativa e Transparência;
- Empreendedorismo, Programas de Inclusão e Habilidades Digitais, Projetos de Inovação e Economia Criativa;
- Infraestrutura, Inovação local, Urbana e Sustentável.

A metodologia de análise a partir de tabelas foi inspirada no artigo científico “O contexto pode moldar um Projeto de Cidade Inteligente? Estudos de Caso de dois projetos de cidades inteligentes no Brasil” (DE FIGUEIREDO, Bruno Andrade; MEDRANO, Ricardo Hernan, 2020), no qual foram analisadas as cidades de Salvador e Campinas, a partir de seus Planos de Tecnologia, comparando-os por categorias de projeto.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1- CIDADES INTELIGENTES (*SMART CITIES*)

Segundo o Projeto ABNT NBR ISO 37122, Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para Cidades Inteligentes, define-se uma cidade inteligente como:

“[...] cidade que aumenta o ritmo em que proporciona resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental e que responde a desafios como mudanças climáticas, rápido crescimento populacional e instabilidades

de ordem política e econômica, melhorando fundamentalmente a forma como engaja a sociedade, aplica métodos de liderança colaborativa, trabalha por meio de disciplinas e sistemas municipais, e usa informações de dados e tecnologias modernas, para fornecer melhores serviços e qualidade de vida para os que nela habitam (residentes, empresas, visitantes), agora e no futuro previsível, sem desvantagens injustas ou degradação do ambiente natural. [...]” (ABNT, 2020)

Existem ambiguidades quanto ao significado das Cidades Inteligentes, mas podemos apontar duas acepções principais. Segundo Evgeny Morozov e Francesca Bria, em *A Cidade Inteligente - Tecnologias Urbanas e Democracia* (MOROZOV E BRIA, 2019):

"[...] O que para alguns se refere em essência ao uso sensato e ecologicamente sustentável dos recursos da cidade, para outros significa a instalação de dispositivos inteligentes e interativos [...]" (MOROZOV E BRIA, 2019: 15)

No primeiro caso, as Cidades Inteligentes são aquelas que oferecem melhor qualidade de vida aos seus cidadãos, olham para suas necessidades e buscam solucioná-las. Oferecem acessibilidade tanto física quanto digital, se preocupam com a sustentabilidade do meio, o uso racional dos recursos naturais e trazem o senso de comunidade, tornando os indivíduos independentes para resolverem problemas e responsáveis para desenvolverem uma comunidade colaborativa. Estas cidades buscam utilizar a infraestrutura pré-existente ao invés de desenvolver o que ainda não existe, o que incentiva o indivíduo a explorar a cidade e desenvolvê-la para que se adeque às necessidades do momento. (PICON, 2015: 24)

No segundo caso, está a visão apropriada pelas grandes empresas de tecnologia, que se traduz como uma produção futurista, visando atrair clientes e abrir mercados para produtos inéditos e tecnológicos. Esta perspectiva é importante para o desenvolvimento de tecnologias que estão trabalhando diretamente com as *Smart Cities*.

No entanto, devemos ter consciência de que as Cidades Inteligentes, em seu conceito preliminar, são cidades que utilizam a tecnologia como ferramenta para se desenvolverem e não o contrário. Uma cidade criada exclusivamente a partir da tecnologia deixa de ter como prioridade os cidadãos, seu desenvolvimento individual e coletivo e modo de viver, priorizando a imagem que o projeto passará ao mercado da tecnologia. No Brasil, o documento de referência é a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. (GOVERNO DO BRASIL, 2019)

4.2- INTERFACES

A partir de meados da década de 1990, se deu um intenso processo de desenvolvimento dos computadores pessoais e sua decorrente popularização. Era difícil imaginar naquele momento o impacto que as diversas interfaces, em especial as telas, teriam em pouco tempo, de sorte que se tornaram habituais (e a pandemia as trouxe em relevo ainda maior). Foi o momento no qual começou-se a pensar em como tornar a experiência do usuário agradável, simples e intuitiva.

Com isso, ganha enorme relevância o papel do design das interfaces, sem o qual há o risco de reduzir a interação do usuário com o computador a um problema técnico, consequentemente com grande perda de eficiência.

Para analisar as interfaces, entre as diversas opções disponíveis que nos ajudam a pensar o projeto das interações humano-computador, vamos nos apoiar nas Heurísticas de Nielsen (NIELSEN, 1999). Idealizadas por Nielsen e Molich, são constituídas por dez princípios gerais para o design de interação. São eles: 1- Visibilidade do status do sistema; 2- Compatibilidade entre o sistema e o mundo real; 3- Controle e liberdade para o usuário; 4- Consistência e padronização; 5- Prevenção de erros; 6- Reconhecimento em vez de memorização; 7- Eficiência e flexibilidade de uso; 8- Estética e design minimalista; 9- Ajuda aos usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros; 10- Ajuda e documentação.

Estas heurísticas definem alguns parâmetros que devem ser analisados para evitar possíveis problemas que o usuário poderia enfrentar ao usufruir de uma interface. São exemplos de uma experiência positiva os portais de Tecnologia das cidades em análise (Imagens 1, 2, 3). Elas interpretam a ação do usuário e promovem a investigação de qual caminho seja melhor seguir quando é desenvolvida uma interface. Esta investigação pode ser feita pelos próprios designers ou desenvolvedores, o que resulta na captação de diversos problemas de forma rápida. Porém, não descarta o teste com o público-alvo do projeto, pois é onde finalmente será verificado se o que foi desenvolvido está realmente atingindo o resultado esperado.

Dois tipos de retornos são importantes: um é do próprio sistema, que deve funcionar. Outro é das potencialidades de ação, o que nesse caso significa que deve cumprir com os objetivos de ser uma via de interação entre a cidadania e as instituições públicas. As tecnologias digitais inclusive permitem a criação de diferentes versões, visando diferentes públicos, com linguagens adequadas. Por exemplo, interfaces especiais com recursos de acessibilidade, que gera equidade perante os recursos digitais, visto que a tecnologia pode ser usufruída por todos. É importante ressaltar aqui que há sensíveis questões éticas

envolvidas, na medida em que propor diferenças pode criar semânticas que ofereçam riscos, por exemplo caracterizar algum tipo de discriminação. Da mesma forma, há riscos com pessoas que tenham dificuldade de dominar essas tecnologias, sem esquecer também aqueles que não possuem acesso a dispositivos digitais e à rede de internet.

PORTAIS DAS CIDADES ANALISADAS

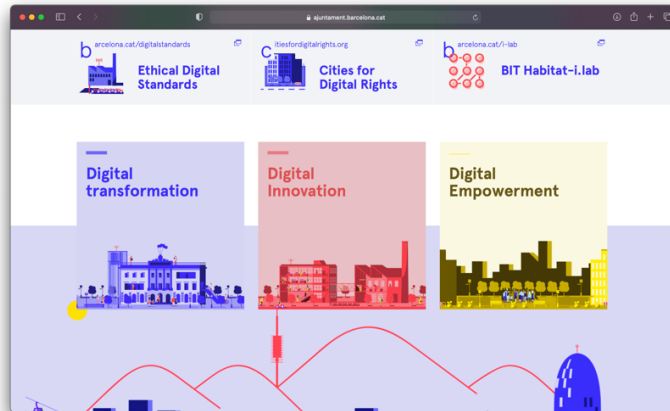


Imagem 1: Ajuntamento de Barcelona (*Portal da prefeitura de Barcelona*)

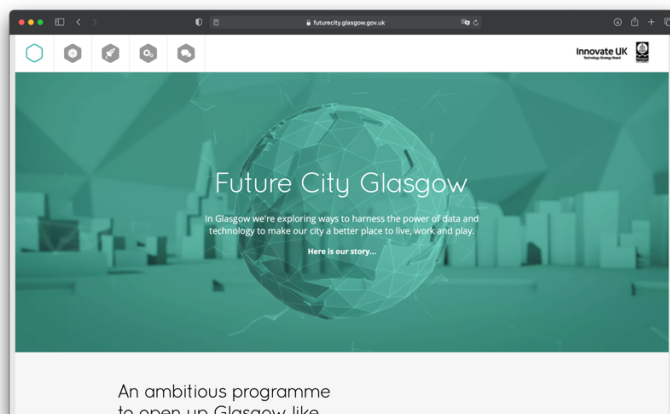


Imagem 2: Future City Glasgow (*Portal de apresentação do Plano Tecnológico de Glasgow*)



Imagem 3: Salvador 360 (*Portal do programa de desenvolvimento da prefeitura de Salvador*)

4.3- DADOS

O mundo digital se caracteriza pela produção e disponibilização de uma enorme quantidade de dados (*Big Data*) (MANOVICH, 2002). Esses dados “brutos” podem ser usados de muitas maneiras, e possuem potencialidades quando o seu processamento é feito a partir de objetivos claramente definidos. No nosso caso, os pensamos como parte da concepção de projetos na área de arquitetura e urbanismo, que traduzam condições da sociedade, desde uma perspectiva do benefício coletivo (tal como já comentamos anteriormente ao discutir sobre os diferentes conceitos de cidades inteligentes) até a análise de problemas e possibilidades para resolvê-los. Por outro lado, esses mesmos dados podem ser utilizados para outras finalidades, como controle, por exemplo.

O uso de dados e interfaces já estão plenamente disseminados no cotidiano das pessoas, que os utilizam diariamente em dezenas de atividades. Muitas inclusive produziram mudanças na percepção e uso da cidade, por exemplo através das representações virtuais ou da mudança de hábito nos deslocamentos. Citemos alguns exemplos:

A vacinação do Covid-19 é um caso de como a tecnologia pode ser utilizada como ferramenta para organizar processos e fornecer informações aos cidadãos de forma rápida e homogênea. Para o estado de São Paulo, foi criado o portal de vacinação “Vacina Já”, no qual é possível se cadastrar para auxiliar na organização das datas de vacinação de cada município, acompanhar os grupos que estão sendo vacinados, assim como a previsão para os próximos grupos. Outro recurso criado foi o “De Olho na Fila”, que é um portal para acompanhar a situação dos Postos de vacinação, como o tamanho da fila ou se está em funcionamento. Estes são recursos que vêm operando positivamente, pois reduz a aglomeração de pessoas nos postos de vacinação e mantém informados aqueles que estão aguardando a primeira ou segunda dose da vacina.

Podemos considerar como atores importantes na transformação de modos de deslocamento, os aplicativos que oferecem motoristas a disposição em qualquer horário, como o *Uber* e *99Taxi*, que oferecem serviços de deslocamento com segurança, pois permite que o usuário compartilhe o percurso com uma pessoa de confiança, além de mostrar ao cliente o valor da corrida antes mesmo de entrar no veículo. Ou então o *iFood* e *Rappi*, que começaram por ofertar o serviço de entregas de comida, fazendo a ligação entre o cliente e o restaurante e, devido ao cenário de isolamento social, ampliaram seus serviços para entrega de compras de supermercado. Estas empresas ampliaram as opções dos cidadãos, oferecendo agilidade e comodidade para executar estas atividades, e propuseram uma transformação em costumes da sociedade, tudo isso por meio de um aplicativo.

Também é importante ressaltar a iniciativa do Governo Federal brasileiro de promover o governo virtual (*e-government*), com a disponibilização de serviços online aos cidadãos. O portal “gov.br”, oferece atualmente 4.284 serviços de forma online, assim como informações do que é necessário para usufruir do serviço. Dentre eles, um que se tornou totalmente digital foi o Cartão Internacional de Vacinação, que é utilizado para comprovar as vacinas que já foram tomadas pelo cidadão. Desta forma, não é mais necessário comparecer ao posto da Anvisa para comprovar que está apto a realizar uma viagem, o que resultou na liberação de cerca de 600 atendentes de postos físicos. Esta, dentre outras, foram medidas favoráveis para reduzir o contato entre pessoas e evitar a disseminação do Covid-19.

Um dos desafios ao usar dados é a questão da segurança envolvida, como refletiu Nathan You, no livro *Visual Complexity: Mapping Patterns of Information* (Complexidade Visual: Mapeando Padrões de Informação):

“[...] Logo, há preocupações com a privacidade de dados. Quem vê seus dados quando você os carrega no servidor? Quão seguros estão seus dados e por quanto tempo eles permanecerão na memória? Se os dados são usados para pesquisa, os dados são devidamente “anônimos”? Por exemplo, alguns podem não se importar em compartilhar o que comem, mas a maioria das pessoas não se sentem confortáveis em revelar sua localização a cada minuto do dia.” (LIMA, 2011: 246)

Quando foi que se tornou aceitável e seguro entrar em um carro conduzido por uma pessoa desconhecida que nos conduz a um destino previamente combinado por um aplicativo? Como foi que aceitamos confiar dados pessoais como um cartão de crédito e endereço a uma certa empresa para receber uma encomenda na porta de casa? O que as empresas fazem posteriormente com nossos dados?

Com base em legislações prévias como o Marco Civil da Internet, Lei do Cadastro Positivo e a GDPR (*General Data Protection Regulation*) da União Europeia, foi publicada no Brasil, em 14 de agosto de 2018, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que define a forma como os dados pessoais devem ser utilizados e fornece parâmetros jurídicos para proteger e defender os direitos dos indivíduos. Seu desenvolvimento e publicação fortaleceram a discussão sobre estes dados e a decorrente regularização do que estava sendo feito até o momento. Para a obtenção de todo e qualquer tipo de dado de algum titular, é obrigatório solicitar permissão e informar com qual finalidade aquele dado está sendo solicitado. Estas informações devem estar disponíveis de forma clara nos termos de uso ou políticas de privacidade do requerente.

4.4- ANÁLISE ENTRE CIDADES INTELIGENTES (BARCELONA, GLASGOW E SALVADOR)

No caso de Barcelona, trata-se de uma cidade com uma reconhecida trajetória em qualidade urbanística, social e tecnológica. Foi uma das precursoras no quesito Cidades Inteligentes, lançando o Barcelona Digital City Plan (Plano Digital da Cidade de Barcelona) em 2015. A cidade possui diversas iniciativas que têm sido aplicadas, como as plataformas urbanas abertas *City OS*, *Decidim Barcelona* e *DECODE*. A chefe de tecnologia (CTO) da cidade de Barcelona, Francesca Bria, foi uma das precursoras para o desenvolvimento de cidades inteligentes, e escreveu junto de Evgeny Morozov o livro *A Cidade Inteligente - Tecnologias Urbanas e Democracia* (MOROZOV E BRIA, 2019).

A cidade de Glasgow, na Escócia, possui o Digital Glasgow Strategy (Estratégia Digital de Glasgow), publicado em 2018, que é um Plano que envolve muitos aspectos da cidade, porém há um foco maior para o desenvolvimento de energia limpa, reduzindo as emissões de carbono e migrando para o uso de veículos elétricos. Além disso, incentivam o “empoderamento” da população, o que inclui interfaces gráficas, como o aplicativo “*My Glasgow*”, para comunicação e interação entre governo e população.

Outra cidade que será analisada é Salvador, que possui um projeto chamado Salvador 360. Possui oito eixos de ação: Simplifica, Negócios, Centro Histórico, Inclusão Econômica, Cidade Sustentável, Cidade Criativa, Cidade Inteligente, e Investe. Além da incorporação de tecnologias para melhorar a eficiência, também inclui, entre outros, programas para uso de meios alternativos de transporte, Wi-Fi gratuito por toda a cidade, preservação da Mata Atlântica, suporte para microempreendedores informais e a plataforma “ouvindo nosso bairro”, para interação do Estado com a cidadania.

Atualmente, o governo da cidade de Salvador está desenvolvendo o Plano Diretor de Tecnologia para Cidades Inteligentes (PDTCI), e em breve será a primeira capital do Brasil a possuir um Plano de Tecnologia próprio, pensado nas demandas e características da cidade. Este Plano está para ser publicado até o final de 2021, posteriormente ao encerramento deste artigo. Por conta disso, suas características foram estudadas a partir de palestras de apresentação do documento, organizadas pelo *Connected Smart Cities*, que é um portal criado para difundir soluções inteligentes para o desenvolvimento de cidades brasileiras.

As tabelas a seguir foram baseadas nos Planos de Tecnologia e Desenvolvimento das cidades de Barcelona, Glasgow e Salvador, respectivamente. A partir deste estudo é possível relacionar as principais áreas de desenvolvimento de cada cidade e se basear em seus programas para o desenvolvimento de cidades mais inteligentes e responsivas.

Sustentabilidade, Energia Renovável e Energia Eficiente

Barcelona Digital City Plan	Digital Glasgow Strategy	Salvador 360 / PDTCI
Superblocks (Superblocos: Restrição de circulação de veículos em determinadas quadras)	Modelo 3D da Cidade (Dados Abertos)	Impostos voltados para economia verde (IPTU Verde, Outorga Verde)
Promoção de Veículos Elétricos	Armazenamento e revenda de energia excedente das Estações de Carregamento de Veículos Elétricos	Coleta Seletiva de lixo e compostagem
Bicing (Serviço de bicicletas elétricas compartilhadas)	Iluminação Inteligente (com pontos de carregamento para veículos elétricos)	Programa: Salvador Capital da Mata Atlântica e projeto Minha Árvore
Comunidade de Inovação e Conhecimento em Mobilidade Urbana - <i>Knowledge and Innovation Community (KIC) in Urban Mobility</i> – (Conjunto de estratégias como Superblocos, desvio de rotas de ônibus, incentivo para a infraestrutura ciclovária e redução de automóveis)	Centro de Operações de Glasgow - <i>Glasgow Operations Centre</i> (Sistema Integrado de Gerenciamento de tráfego e segurança pública, inclusive de museus e galerias de arte da prefeitura)	Taxa Doméstica Municipal como incentivo à implementação de painéis solares (IPTU amarelo)
Iluminação Inteligente	Conexão de edifícios à rede de aquecimento urbano	Certificado de Bandeira Azul para praias
Sentilo (Sistema de 19.000 sensores para captar em tempo real informações sobre toda a cidade de Barcelona)	Pontos de carregamento de veículos elétricos em estacionamentos, a partir de energia renovável. Ex.: Solar.	Disk Mata Atlântica (recebimento de mudas em casa por meio de solicitação)

Tanto Barcelona quanto Glasgow investiram no uso de sensores para monitorar a qualidade do ar, como níveis de poluição e umidade. Além disso, estão investindo em infraestrutura para intensificar o uso de veículos elétricos, como pontos de carregamento em lugares públicos e ampla rede de bicicletas elétricas. Já a cidade de Salvador prioriza a recuperação da Mata Atlântica, por meio de distribuição de mudas nativas da região, redução de tarifas para iniciativas sustentáveis, incentivo a pesquisas sobre a biodiversidade e investimentos em parques naturais, assim como em sua costa marinha.

Mobilidade Sustentável

Barcelona Digital City Plan	Digital Glasgow Strategy	Salvador 360 / PDTCI
Superblocks (Superblocos: Restrição de circulação de veículos em determinadas quadras)	Modelo 3D da Cidade (Dados Abertos)	Aplicativo CittaMobi (Mobilidade Urbana de Salvador)
Promoção de Veículos Elétricos	Glasgow Cycling App (Aplicativo para ciclistas de Glasgow)	Semáforos com sensores e câmeras para controlar o trânsito

Bicing (Serviço de bicicletas elétricas compartilhadas)	Iluminação Inteligente (com pontos de carregamento para veículos elétricos)	CCO SEMOB – Central para controle de trânsito
Comunidade de Inovação e Conhecimento em Mobilidade Urbana - <i>Knowledge and Innovation Community (KIC) in Urban Mobility</i> – (Conjunto de estratégias como Superblocos, desvio de rotas de ônibus, incentivo para a infraestrutura cicloviária e redução de automóveis)	Centro de Operações de Glasgow - <i>Glasgow Operations Centre</i> (Sistema Integrado de Gerenciamento de tráfego e segurança pública, inclusive de museus e galerias de arte da prefeitura)	Aplicativo Prefeitura Vai de Táxi – Tem como objetivo controlar os gastos com deslocamento de funcionários públicos

Nos três casos estão previstas centrais de monitoramento do trânsito por meio de câmeras, que é um ambiente onde agentes de trânsito fiscalizam os veículos e controlam as ocorrências. No entanto, por questões geográficas e culturais, os países europeus citados possuem maior inclinação para o uso de bicicleta, o que motivou, por exemplo, a ampliação da rede cicloviária elétrica em Barcelona, onde foram instalados pontos de aluguel e carregamento de bicicletas elétricas, que contribuem para com a cidade em aspectos como redução da frota de veículos a combustão e consequentemente redução da emissão de carbono. Além disso, nos três casos há o incentivo ao uso de transporte público, por meio de aplicativos que apresentam o valor e o tempo que será gasto no deslocamento.

Democracia Participativa e Transparência

Barcelona Digital City Plan	Digital Glasgow Strategy	Salvador 360 / PDTCI
City OS (Infraestrutura de Dados Abertos do Conselho da cidade de Barcelona)	My Glasgow aplicativo para conectar Cidadão e Prefeitura)	Ouvindo Nosso Bairro (Aplicativo para conectar cidadãos de comunidades à prefeitura)
Big Data for Public Policies (Big Data para políticas públicas) e Open Data BCN (Centro de Dados Abertos)	Glasgow Open Data Hub (Plataforma de Dados Abertos)	Hub de inovação GovTech Salvador
Decidim.Barcelona (Plataforma Digital para participação da comunidade em processos públicos)	Instalações interativas pela cidade e pesquisa com cidadãos	DataLab – Observatório Salvador Inteligente
DECODE (Ecossistema Descentralizado de Dados Pessoais do Cidadão - Decentralized Citizen Owned Data Ecosystem)	Centro de Inovação Cívico Urbano - <i>Centre for Civic Innovation</i> (“living labs”)	Aplicativo Fala Salvador

O envolvimento da população com a cidade é fundamental para o desenvolvimento de uma cidade inteligente. Com o objetivo de descentralizar e desburocratizar os Dados (*Big Data*), as três cidades propuseram desenvolver plataformas para acesso à informação para toda a população, assim como o envolvimento dos cidadãos em processos públicos e

pesquisas de melhorias para a cidade. Este envolvimento se dá majoritariamente por meio de aplicativos, desenvolvidos segundo as necessidades e características da população da cidade em questão.

Empreendedorismo, Programas de Inclusão e Habilidades Digitais, Projetos de Inovação e Economia Criativa

Barcelona Digital City Plan	Digital Glasgow Strategy	Salvador 360 / PDTCI
Innovative Public Procurement (Estudo de necessidades atuais e futuras da cidade de Barcelona)	Smart open data Decision Platform and central management system (Plataforma Inteligente de Decisões com dados abertos e central de controle do sistema)	Desburocratização de serviços para incentivar o empreendedorismo. Ex: Permissão para abertura de empresas em residências
Maker Faire Barcelona (Maior evento anual para invenções e criação digital)	My Glasgow (aplicativo para conectar Cidadão e Prefeitura)	Portal Simplifica: Serviços Digitais
i.lab (Laboratório de Inovação Urbana Social e Sustentável)	Glasgow Open Data Hub (Plataforma de Dados Abertos)	Projeto Minha Primeira Empresa – Parceria com o Centro de Empreendedorismo Municipal (CEM)
MediaTIC Incubator (Suporte para o Empreendedorismo Digital - Incubadoras)	Rookie Oven (incubadoras para Startups – gratuito para estudantes e professores)	SIMM Digital e ampliar a prestação de serviços na sede do SIMM (Serviço Municipal de Intermediação de Mão de Obra)
Make In BCN: Innovation for the Common Good (Faça em Barcelona: Inovação para o Bem Comum) – Feira de Empreendedorismo	CodeClan (Academia para desenvolvimento de Habilidades Digitais)	Plano Estratégico de Marketing Turístico de Salvador
FabLabs (Oficinas com equipamentos para desenvolvimento e teste de produtos e de ideias)	Hackatons (Formato de evento, popular na comunidade tecnológica, onde pessoas se reúnem para desenvolverem desafios tecnológicos de forma colaborativa e em grupos, em um curto intervalo de tempo)	Negócio POP – Programa Popular Produtivo (Formação de agentes de empreendedorismo para atuarem nas escolas, fomentando o empreendedorismo nas comunidades)
Cibernàrium (Formação Tecnológica Básica e Especializada para a população)	Centro de Inovação Cívico Urbano - <i>Centre for Civic Innovation</i> (“living labs”)	Hub Salvador (Incubadora para empresas que exploram possibilidades tecnológicas) – Ex.: Espaço Colabore
STEAM BCN (Conferência de Tecnologia para todas as faixas etárias)	Innovation Centres (Incubadoras para negócios Digitais)	Novo Edital de Economia Criativa PIDI (Programa de Incentivo ao Desenvolvimento Sustentável e Inovação)

Além de oferecer a rede de Dados Abertos para consultas, estas cidades viram a necessidade de investir em mão de obra especializada para desenvolver tecnologia que resultará em inovações para a cidade. Com isso foram criados os *Hubs* (Centros de

Inovação), que são espaços de uso livre com foco em desenvolvimento tecnológico, teste e prototipação de produtos, desenvolvimento de pesquisas, maratonas de programação (*Hackatons*), feiras e palestras e alguns programas sem restrições de idade, que envolvem o aprendizado até de crianças na área da tecnologia.

Infraestrutura, Inovação local, Urbana e Sustentável

Barcelona Digital City Plan	Digital Glasgow Strategy	Salvador 360 / PDTCI
City OS (Infraestrutura de Dados Abertos do Conselho da cidade de Barcelona)	Iluminação Inteligente (com monitores de poluição do ar, rede Wi-fi aberta e carregamento de veículos elétricos)	Observatório Salvador Inteligente
Sentilo (Sistema de 19.000 sensores para captar em tempo real informações sobre toda a cidade de Barcelona)	Infraestrutura de Gestão de Serviços em plataforma única, com serviços conectados	Plano de Mitigação e adaptação às mudanças do clima (PMANC)
Municipal Management Dashboard	Conexão física e virtual entre a Energia Renovável (eólica) e o armazenamento	PLAMIRA – Plataforma de Adaptação Inteligente às Vulnerabilidades
Bicing (Serviço de bicicletas elétricas compartilhadas)	Plataforma de Transporte Público - <i>Social Transport Platform</i>	Wi-fi gratuito para a população de Salvador
FabLabs (Oficinas com equipamentos para desenvolvimento e teste de produtos e de ideias)	Energia Inteligente (<i>Ruggedised Smart Street Project</i>) – Projetos de incentivo para uso de energia renovável e redução de Carbono	Programa Revitalizar (Revitalização do Centro Histórico de Salvador)
Innovative Public Procurement (Estudo de necessidades atuais e futuras da cidade de Barcelona)	Lixeiras Inteligentes (Auxílio de sensores para mapear os pontos onde será necessária a coleta)	Iluminação Pública de LED

A fim de estruturar o desenvolvimento e aplicação dos sistemas criados, as três cidades passaram a instalar sensores que geram os Dados que são utilizados posteriormente em análises e pesquisas, permitindo o controle em tempo real das condições ambientais. Além disso, no caso de Barcelona e Glasgow, instalaram por toda a cidade pontos de carregamento para veículos elétricos, o que contribui para a redução da emissão de carbono. No caso de Glasgow, alguns pontos de carregamento possuem como fonte a energia solar ou eólica, onde a energia que não for utilizada pode ser armazenada ou vendida.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, procuramos explorar os quatro aspectos, principalmente o de Dados e Experiência do Usuário (dentro de muitas outras possibilidades). O critério da escolha baseou-se na identificação de aspectos que julgamos relevantes para pensar as interfaces digitais, a partir da visão das cidades como artefato e como suporte à cidadania.

Pudemos constatar que projetos com essas características já são uma realidade consolidada, multiplicada por todo o planeta. Portanto uma exigência para pensar e projetar cidades com melhor qualidade. Também pudemos perceber que no quadro de uma mesma ideia de “cidades inteligentes”, há um grau bastante significativo de especificidades para cada cidade, o que mostra, portanto, que não se trata apenas de uma questão tecnológica em si, mas que corrobora o argumento de Picon, de que se trata de um projeto social e político.

A tecnologia deve ser acessível para todos, a fim de envolver a população nas discussões e no cotidiano da cidade. Esta discussão ainda deve ser prolongada para que possamos promover o desenvolvimento de cidades inteligentes, como os casos analisados acima, que contribuem de forma responsável em todos os setores de uma cidade, como transporte, energia, saúde, educação, entre outros.

6. REFERÊNCIAS

ABNT. Projeto ABNT NBR ISO 37122, Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para Cidades Inteligentes. 2020. Disponível: <https://transparencia.cau.br.gov.br/arquivos/P_ABNTNBRISO37122_2020CN-final.pdf>. Acesso em set, 2021.

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Barcelona Digital City Plan. 2015. Disponível: <https://ajuntament.barcelona.cat/digital/sites/default/files/pla_barcelona_digital_city_in.pdf>. Acesso em set, 2021.

AJUNTAMENT DE BARCELONA. Ethical Digital Standards. (n.d.). Disponível: <<https://www.barcelona.cat/digitalstandards/en/init/0.1/index.html>>. Acesso em set, 2021.

AUGÉ, Marc. Por uma Antropologia da Mobilidade. São Paulo: Editora Unesp, 2010

CACCIARI, Massimo. A cidade. Barcelona: Gustavo Gili, 2010.

CONNECTED SMART CITIES. Evento Regional Salvador | Apresentação do Plano de Cidades Inteligentes. Março, 2021. Disponível:

<<https://portal.connectedsmartcities.com.br/2021/03/10/evento-regional-salvador-apresentacao-do-plano-de-cidades-inteligentes/>>. Acesso em ago, 2021.

CONNECTED SMART CITIES. Portal Connected Smart Cities. 2021. Disponível: <<https://connectedsmartcities.com.br/?lang=en#portal>>. Acesso em ago, 2021.

DE FIGUEIREDO, Bruno Andrade; MEDRANO, Ricardo Hernan. Influence of Context in a Smart City Project: Study of Two Smart City Projects in Brazil (2020). ISLA 2020 Proceedings. 1. Disponível: <<https://aisel.aisnet.org/isla2020/1>>. Acesso em set, 2021.

DUARTE, Fábio; ÁLVAREZ, Ricardo. The data politics of the urban age. Palgrave Communications volume 5, Article number: 54, 2019. DOI: <<https://doi.org/10.1057/s41599-019-0264-3>>. Acesso em jun, 2021.

GOVERNO DE GLASGOW. Digital Glasgow Strategy. 2018. Disponível: <<https://www.glasgow.gov.uk/CHttpHandler.ashx?id=43572&p=0>>. Acesso em set, 2021.

GOVERNO DE GLASGOW. Future City Glasgow. (n.d.). Disponível: <<https://futurecity.glasgow.gov.uk>>. Acesso em set, 2021.

GOVERNO DE SALVADOR. Ouvindo Nosso Bairro. 2019. Disponível: <<http://www.ouvindonossobairro.salvador.ba.gov.br/index.php>>. Acesso em set, 2021.

GOVERNO DE SALVADOR. Salvador 360. 2018. Disponível: <<http://360.salvador.ba.gov.br/>>. Acesso em set, 2021.

GOVERNO DO BRASIL. Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. 2019. Disponível: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projetos-andus/carta_brasileira_cidades_inteligentes.pdf>. Acesso em set, 2021.

GOVERNO DO BRASIL. Cartão Internacional de Vacinação pode ser feito em Plataforma Digital. 2020. Disponível: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2020/06/cartao-internacional-de-vacinacao-pode-ser-feito-por-plataforma-digital>>. Acesso em jun, 2021.

GOVERNO DO BRASIL. Portal do Governo Brasileiro. 2020. Disponível: <<https://www.gov.br/pt-br>>. Acesso em jun, 2021.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Vacina Já. 2020. Disponível: <<https://vacinaja.sp.gov.br>>. Acesso em ago, 2021.

LIMA, Manuel. Visual Complexity Mapping Patterns of Information. New York: Princeton Architectural Press, 2011

MALDONADO, Tomás. Cultura, Sociedade e Técnica. São Paulo: Blucher, 2012

MANOVICH, Lev. The Language of New Media. Cambridge: MIT Press, 2002.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Proteção de Dados – LGPD. 2020. Disponível: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/aceso-a-informacao/lei-geral-de-protacao-de-dados-pessoais-lgpd>>. Acesso em jun, 2021.

MOROZOV, Eugeny; BRIA, Francesca. A Cidade Inteligente - Tecnologias Urbanas e Democracia. São Paulo: Ubu Editora, 2019.

NIELSEN, Jakob. 10 Usability Design for User Interface Design. 1994. Disponível: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em set, 2021.

NIELSEN, Jakob. Designing Web Usability. Indianapolis: New Riders, 1999.

PICON, Antoine. Smart Cities: A Spatialised Intelligence. Chichester: John Wiley, 2015.

RATTI, Carlo; CLAUDEL, Matthew. The City of Tomorrow: Sensors, Networks, Hackers, and the Future of Urban Life. New Heaven: Yale University Press, 2016.

SALVADOR 360 – CENTRO HISTÓRICO. Prefeitura de Salvador. Ago, 2017. Disponível: <<https://youtu.be/B6QIGvCSPXc>>. Acesso em set, 2021.

SENNETT, Richard. Construir e Habitar: Ética para uma Cidade Aberta. Rio de Janeiro, São Paulo: Editora Record, 2018.

Contatos:

Julia Santos, email: julia.fsantos2@gmail.com

Prof. Ricardo Medrano, email: hmedrano@gmail.com