UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

Mídia arquitetura e modos de participar
camadas informacionais e interfaces de engajamento no espaço público

Artur Vasconcelos Cordeiro

São Paulo
2020

Artur Vasconcelos Cordeiro

Mídia arquitetura e modos de participar:
camadas informacionais e interfaces de engajamento no espaço público

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do Título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Projeto, Espaço e Cultura.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Giselle Beiguelman.

Exemplar revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade do autor e anuência da orientadora. A versão original, em formato digital, ficará arquivada na Biblioteca da Faculdade.

São Paulo, 2 de setembro de 2020.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Cordeiro, Artur Vasconcelos
Mídia arquitetura e modos de participar: camadas
informacionais e interfaces de engajamento no espaço público
/ Artur Vasconcelos Cordeiro; orientadora Giselle
Beiguelman. - São Paulo, 2020.

194 p.

Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Projeto,
Espaço e Cultura.

1. Tecnologia Digital. 2. Arte Digital. 3. Espaço
Público. 4. Participação. I. Beiguelman, Giselle, orient.
II. Título.

Avaliação

Nome: Artur Vasconcelos Cordeiro

Título: Mídia arquitetura e modos de participar: camadas informacionais e interfaces de engajamento no espaço público

Tese apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo

Aprovado em: 28 de julho de 2020.

Banca Examinadora

Profª. Drª.: Giselle Beiguelman

Instituição: Universidade de São Paulo

Profª. Drª.: Ana Paula Baltazar dos Santos

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr.: Luke Hespanhol

Instituição: University of Sydney

Prof. Dr.: Lucas Bambozzi

Instituição: Faculdade Armando Alvares Penteado

Prof. Dr.: Guilherme Teixeira Wisnik

Instituição: Universidade de São Paulo

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da Bolsa de Doutorado (Processo nº 2017/22634-2) e da Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior (Processo nº 2018/26544-0), e apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

À Profa. Dra. Giselle Beiguelman pela orientação generosa, pelo entusiasmo no desenvolvimento da pesquisa acadêmica, e pelo suporte constante durante todas as fases deste trabalho de doutorado.

Ao Prof. Dr. Martijn de Waal pela orientação da pesquisa realizada no Lectorate of Play & Civic Media da Amsterdam University of Applied Sciences.

Aos amigos queridos do Grupo de Pesquisa Estéticas da Memória no Século 21 pelas reflexões e contribuições, em especial Didiana Prata, Cássia Hosni, Lucas Bambozzi e Nathalia Lavigne.

Aos colaboradores da FAU-USP pela solicitude em ajudar.

Aos amigos do Fab Lab Livre SP e ITS Brasil pela parceria na Oficina 20 Pixels de Dados.

Aos amigos Mattia Thibault, Yuri Alexsander, Mar Escarrabill, Luis Rodil Fernandez pela colaboração no projeto Rook.

Aos amigos inoxidáveis e reluzentes pela companhia nesta jornada, em especial Kauã Melo, José Gustavo e o Prof. Yuri Firmeza.

À família Vasconcelos Cordeiro, mãe Cristina, pai Joacy, irmã Clarisse, irmã Catarina e irmão Rafael, pela torcida carinhosa e apoio.

À amiga e companheira Jéssyca Rios, pelo olhar cuidadoso, suporte e instigação acadêmica.

Mídia arquitetura e modos de participar: camadas informacionais e interfaces de engajamento no espaço público

Resumo

Esta pesquisa investiga como a mídia arquitetura pode ser usada para promover novos significados, experiências e modos de ocupação do espaço público. A partir de uma perspectiva histórica, analisa o conceito de mídia arquitetura e suas relações com a arte e o espaço público, apontando exemplos emblemáticos de projetos com mídia digital urbana, problematizando questões políticas e ambientais. Reflete sobre formas participativas, modos de engajamento das pessoas, estratégias e práticas urbanísticas que objetivam a criação de experiências coletivas na cidade, permeando o conceito da escada da participação de Sherry Arnstein e da partilha do sensível de Jacques Rancière. Como forma de explorar aspectos da pesquisa relacionados aos modos participativos da mídia arquitetura, foram realizadas três práticas experimentais que abordam a estética de banco de dados no projeto Masp.Etc.Br, a criação de mídia arquitetura colaborativa na Oficina 20 Pixels de Dados, e uso de tecnologia "smart" e de dados de sensoriamento participativo no projeto Rook, tendo como referencial investigativo o "Quadro estética da participação" de Fritsch, Grönnvall e Breinbjerg. A pesquisa tensiona questões políticas sobre processos coletivos, tecnologias "smart" e cidadania inteligente, discutindo criticamente o uso das tecnologias sociais como vetor de transformação e significação espacial.

Palavras-chave: mídia arquitetura, espaço público, participação, cidadania inteligente, camadas informacionais.

Media architecture and ways to participate: informational layers and interfaces of engagement in the public space

Abstract

This research investigates how media architecture can be used to promote new meanings, experiences and ways of occupying the public space. From a historical perspective, it analyzes the concept of media architecture, and its relations with art and the public space, pointing out emblematic examples of projects with urban digital media, discussing political and environmental issues. It reflects on participative forms, ways of people engagement, urban strategies and practices that aim to create collective experiences in the city, approaching the concept of the ladder of participation by Sherry Arnstein and the distribution of the sensible by Jacques Rancière. As a way to explore aspects of the research related to the participatory modes of the media architecture, three experimental practices were carried out that address the aesthetics of the database in the Masp.Etc.Br project, the creation of collaborative media architecture in the 20 Data Pixels Workshop, and use of smart technology and participatory sensing data in the Rook project, taking as the reference of investigation the Aesthetics of Participation framework of Fritsch, Grönvall and Breinbjerg. The research tensions political questions about collective processes, smart technology and smart citizenship, critically discussing the use of social technologies as a vector of transformation and spatial significance.

Keywords: media architecture, public space, participation, smart citizenship, informational layers.

Abreviaturas e siglas

API - Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicação)

AR – augmented reality (realidade aumentada)

DIFO – Do it for others (faça para outros)

DIWO – Do it with others (faça com outros)

DIY – Do it yourself (faça você mesmo)

DMX – digital multiplex

HCI - Human Computer Interface (IHC, Interação Humano-Computador)

IDE - Integrated Development Environment (Ambiente de Desenvolvimento Integrado)

IoT – Internet of things (internet das coisas)

LED – light-emitting diode (diodo emissor de luz)

LoRaWAN - Long Range Wide Area Network

Pixel – Picture element

PM2.5 – material particulado de até 2,5 micrômetros

PM10 - material particulado de até 10 micrômetros

RGB – red, green, blue (vermelho, verde, azul)

VR – virtual reality (realidade virtual)

Sumário

1.INTRODUÇÃO	15
1.1.Hipótese	18
1.2.Objetivos	19
1.3.Métodos	19
1.4.Estrutura da tese	20
2.TELAS, PIXELS E INTERFACES URBANAS	23
2.1.Definição de mídia + arquitetura	31
2.2.Antecedentes históricos	38
2.3.Apropriação das telas de propaganda	48
2.4.A luz elétrica como mídia na infraestrutura urbana	53
2.5.Linhas de luzes	59
2.6.Projeções	65
2.7.Mídia fachada	71
2.8.A cidade-imagem	80
2.9.Pixels espacializados	85
2.10.Outros modos sensoriais	88
3.PARTICIPAÇÃO E TECNOLOGIA SOCIAL	91
3.1.A escada da participação	97
3.2.As estéticas da participação	99
3.3.Ethos hacker	102
3.4.O discurso “smart” e a cidadania inteligente	110
3.4.1.Big data e estética de banco de dados	112
3.4.2.Sensoriamento participativo e visualização urbana	115
4.PRÁTICAS EXPERIMENTAIS	119
4.1.Masp.Etc.Br	121
4.1.1.O Museu e a Avenida	121
4.1.2.Base de Dados Visual	122
4.1.3.Maneiras de participar	124
4.1.4.Discussão	131
4.2.Oficina 20 Pixels de Dados	133
4.2.1.O projeto	134
4.2.2.Maneiras de participar	136
4.2.3.Discussão	142
4.3.Rook	146
4.3.1.O projeto	148
4.3.2.Maneiras de participar	154
4.3.3.Discussão	157
4.4.Considerações	160
5.CONCLUSÃO	165
6.REFERÊNCIAS	173
6.1.Bibliografia	173
6.2.Lista de Figuras	187

1. INTRODUÇÃO

A relação dos meios de comunicação com a organização das cidades acompanha a história da civilização. Lewis Mumford afirma que “Platão limitava o tamanho da sua cidade ideal ao número de cidadãos a que uma única voz se poderia dirigir. [...] As cidades antigas não cresceram além das distâncias de caminhada ou de audição.” (MUMFORD, 2001, p. 76). Com semelhante entendimento, Marshall McLuhan fala que o alcance dos núcleos de poder da cidade “dependia da sua capacidade de agir à distância. Até o aparecimento do alfabeto e do papiro, a cidade não podia alcançar muito longe com seu poder”. (MCLUHAN, 2007, p. 213).

As estradas e os meios de locomoção, a imprensa, o serviço postal, a eletricidade, a eletrônica, os cabos submarinos conectando continentes, os satélites e, nas três últimas décadas, as redes digitais ampliaram o poder do corpo humano para enviar e receber informações, abolindo tempo e espaço nos processos de comunicação e, conseqüentemente, alargando a dimensão urbana para além dos seus limites físicos.

De modo mais radical, as mídias digitais e as redes de comunicação não só potencializam os sentidos humanos como também estendem a capacidade de perceber e processar informações para coisas e ambientes. Dispositivos de computação ubíqua, computação pervasiva, internet das coisas e objetos “smart” são recursos presentes nas cidades contemporânea que ampliam a experiência humana na dimensão espacial.

Neste contexto, a tela é o mecanismo mais recorrente que possibilita que os dados digitais sejam traduzidos em informações compreensíveis. Tudo é transformado em tela, em imagem na tela. O telefone celular é um exemplo sintomático de sua expansão. Os primeiros aparelhos, como o clássico Nokia 3310, do ano 2000, dispunham de uma pequena tela e um teclado alfanumérico. Com a geração de smartphone, como o Iphone em 2007, a tela, sensível ao toque, ocupa todo o

espaço do telefone e o teclado alfanumérico torna-se uma função do aplicativo. As telas de televisão perdem profundidade e ganham área visível, do modelo de tubos de raios catódicos para os modelos de tela plana do display de cristal líquido, até chegar às finas superfícies de LED.

Na década de 2000, as telas passam a fazer parte da paisagem nas cidades – de empenas e fachadas de edifícios, suportes de propaganda a mobiliário urbano. De modo concomitante, a pequena superfície dos dispositivos computacionais torna-se nômade, em trânsito pelo espaço urbano nos computadores notebook, smartphone, PDAs e tablets. A expansão das telas no ambiente das cidades indica o aumento do consumo e produção de dados. A tela torna-se interface, não apenas uma superfície de exibição de informações e imagens, mas também de criação e de geração de conteúdo e um meio de dialogar com os dados.

Neste sentido, é fundamental o papel do algoritmo de programação, “a matéria-prima dos sistemas culturais da nossa época. Infiltra-se em praticamente todas as atividades como uma espécie de legenda alfanumérica de tudo que nos cerca e operamos.” (BEIGUELMAN, 2015). Lev Manovich compara os códigos informacionais como força motriz da sociedade contemporânea:

O software se tornou nossa interface para o mundo, para outros, para nossa memória e imaginação - uma linguagem universal através da qual o mundo fala e um mecanismo universal no qual o mundo funciona. O que a eletricidade e o motor de combustão foram para o início do século XX, o software é para o início do século XXI.¹ (MANOVICH, 2013, p. 2, tradução nossa)

Pode-se compreender que, além dos tijolos, no sentido de materiais construtivos, as unidades de bytes também são estruturantes do espaço, permeadas nas diversas camadas da cidade e articuladas como fluxo de informações. Esses dados em trânsito são visualizados nas diversas escalas de telas, exibidas em dezenas de metros quadrados nas fachadas de edifícios bem como na tela individualizada do telefone celular.

---

1   Texto original: Software has become our interface to the world, to others, to our memory and our imagination—a universal language through which the world speaks, and a universal engine on which the world runs. What electricity and the combustion engine were to the early twentieth century, software is to the early twenty-first century.

É neste contexto de cultura urbana midiaticizada, em grande parte dependente das redes de comunicações digitais, que este trabalho procura investigar o campo da mídia arquitetura (*media architecture*) como interseção das mídias digitais no domínio espacial urbano e arquitetônico, em suas diversas formas de veicular informação no espaço público e nos modos de participação e engajamento das pessoas.

O campo de estudo está inserido em uma área comum entre arte, tecnologia e arquitetura. A partir dos anos 2000, artistas, designers, arquitetos, urbanistas e pesquisadores têm estudado a tecnologia digital como interface na relação com o espaço público, desenvolvendo projetos que possibilitam formas de participação das pessoas no ambiente urbano. Essa prática vem sendo chamada de *placemaking digital*, um termo que combina o conceito urbanístico de “cidade para pessoas”, na transformação de um espaço em um lugar, com senso de pertencimento e afinidades sociais, com o contexto contemporâneo das tecnologias digitais, práticas artísticas e ativismo urbano.

Diversas tecnologias como fachadas digitais, telas de LED, vídeo mapping, projeções, mobiliário urbano, objetos interativos, instalações urbanas fazem parte do campo de mídia arquitetura. Esse repertório tecnológico é explorado e por vezes desenvolvido por grupos e comunidades em laboratórios de fabricação digital – em makerspaces, hackerspaces, fab labs, experimentando, prototipando e construindo mídias e dispositivos. A popularização dessas tecnologias e lugares de fabricação está possibilitando que mais pessoas se apropriem do universo digital para realizar projetos coletivamente, o que Glenda Caldwell e Marcus Foth (2014) chamam de mídia arquitetura DIY (sigla para “*do it yourself*”, em português “faça você mesmo”), possibilitando formas participativas de criação de dispositivos de mídia.

Além do aspecto tecnológico, interessa também nesta pesquisa investigar modos de participação relacionados com a mídia arquitetura sobre como as pessoas se relacionam com a obra e como o projeto possibilita o engajamento de grupos e comunidades. Para tanto, são discutidos conceitos de participação sobretudo em Sherry Arnstein (1969), a partilha do sensível em Jacques Rancière (2005), o “Quadro estética da participação” de Fritsch, Grönvall e Breinbjerg (2016), o ethos hacker e cultura DIY em Ampatzidou et al. (2015) e Caldwell e Foth (2014).

A partir do contexto informacional da cidade contemporânea, que abrange sistemas e infraestruturas de comunicação e cultura em rede, a proposta deste trabalho é investigar, no campo da mídia arquitetura, modos de participação e possibilidades criativas no espaço público com tecnologias digitais. A pertinência desta pesquisa está na necessidade de investigar o papel das mídias digitais nas cidades contemporâneas e como elas podem promover modos de engajamento e novas experiências de uso e apropriação do espaço público.

1.1. Hipótese

A pesquisa teve como hipótese inicial a ideia de que o uso criativo das tecnologias tem o potencial de dinamizar o espaço e promover o engajamento das pessoas. Com o decorrer da pesquisa, ficou demonstrado que ambas as noções qualitativas de dinamizar o espaço e promover engajamento não são resultados exclusivos da criatividade. Como um processo urbano, implica, em grande parte, na participação de instituições ou iniciativas governamentais, principalmente na viabilização de ações mais sustentáveis e de maior capilaridade pelos territórios da cidade.

Os códigos computacionais, os banco de dados, as plataformas online, as tecnologias de fabricação digital, a diversidade de materiais de tecnologia aberta e o conhecimento coletivo compartilhado são recursos de grande potencial para práticas artísticas e intervenções urbanas que podem ser empregados na construção de lugares, articulando o engajamento das pessoas com a cidade. Com o intuito de adicionar ao invés de substituir, acrescenta possibilidades de interação às práticas e estruturas já existentes.

Todavia, pensar em espaço público como dimensão comum e coletiva não deve ser desvinculado de estruturas sociais, comunidades e instituições. Os aspectos técnicos por si só não produzem transformações sustentáveis, as transformações do ambiente são frutos do engajamento das pessoas. Dessa forma, a hipótese reformulada da pesquisa é de que as tecnologias digitais se tornam potentes para promover novas percepções e experiências no espaço público à medida em que é possibilitado um maior grau de participação das pessoas.

Neste panorama, é fundamental a colaboração de governos, de políticas públicas, como em incentivos de ocupação da infraestrutura urbana, diretrizes de acesso aos dados urbanos e, sobretudo, a abertura de espaços para experimentação de projetos na cidade. Essas questões discutidas na hipótese orientaram o desenvolvimento da pesquisa.

1.2. Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar como a mídia arquitetura pode ser usada para promover novos significados, experiências e modos de ocupação do espaço público. Para cumprir esta meta, a pesquisa tem os seguintes objetivos específicos:

- Pesquisar o conceito de mídia arquitetura e suas relações com a arte e o espaço público, investigando exemplos emblemáticos de projetos com mídia digital urbana, problematizando questões políticas e ambientais;
- Analisar formas participativas, modos de engajamento das pessoas, estratégias e práticas urbanísticas que objetivam a criação de experiências coletivas na cidade, discutindo criticamente o uso da tecnologia como vetor de transformação e significação espacial;
- Desenvolver práticas experimentais participativas com tecnologia digital, explorando possibilidades criativas dos dispositivos de mídia arquitetura e das camadas informacionais como método de investigação empírica sobre as questões abordadas na pesquisa.

1.3. Métodos

Os métodos de pesquisa utilizados foram leitura da bibliografia para a fundamentação teórica e também para o mapeamento de projetos de

organizações, arquitetos, designers e artistas que trabalham com mídia arquitetura, identificando seus desafios e potencialidades. Complementando a discussão teórica, foram realizadas conversas com acadêmicos e profissionais que atuam e desenvolvem projetos na área da pesquisa; desenvolvimento de práticas experimentais usando o modelo *Research Through Design* (RtD) como referência. Nesse modelo, as fases de desenvolvimento do design fazem parte dos processos de produção do conhecimento (GAVER, 2012; STAPPERS; VISSER; KELLER, 2015), explorando formas de uso da mídia arquitetura com estética de banco de dados, criação de dispositivos interativos e sensoramento participativo.

1.4. Estrutura da tese

A tese é dividida em cinco capítulos. No primeiro capítulo é a Introdução e composição da tese. Inicialmente é feita uma revisão sobre o conceito de mídia arquitetura, contemplando exemplos históricos, identificação de categorias e discussão crítica. Em seguida, explora-se a noção de participação e tecnologias sociais, contextualizadas na discussão sobre mídia arquitetura. No quarto capítulo, discorro sobre as três práticas experimentais realizadas, nos projetos Masp.Etc.Br, Oficina 20 Pixels de Dados e projeto de visualização de dados Rook. Por fim, a conclusão sistematiza os resultados do que é discutido nos capítulos anteriores.

No Capítulo 2 – Telas, pixels e interfaces urbanas, é apresentado o conceito de mídia arquitetura e suas formas relacionadas de tela urbana, mídia fachada e dispositivos urbanos, com exemplos de antecedentes históricos que usavam de forma incipiente tecnologias eletrônicas e digitais em elementos arquitetônicos. Também aí são feitas análises de modalidades de uso das mídias digitais no espaço público, como uso da mídia luminosa na infraestrutura urbana, a apropriação artística de suportes de propaganda, as projeções, a incorporação da tela em fachadas bidimensionais e envelopamento em superfícies tridimensionais, dispositivos espaciais e outras formas sensoriais de mídia arquitetura. São apresentadas críticas e potencialidades e formas participativas que estão relacionadas com os projetos discutidos.

No Capítulo 3 - Participação e tecnologia social, a noção de participação baseia-se na escada de participação de Sherry Arnstein (1969), relacionando o nível de poder com os (de)graus de participação; na “partilha do sensível” em Jacques Rancière (2005), de como um comum é dividido e compartilhado e como as pessoas tomam parte nessa divisão; no “Quadro estética da participação” (*Aesthetics of Participation Framework*), do artigo “Analyzing the Aesthetics of participation of Media Architecture” de Jonas Fritsch, Erik Grönvall e Morten Breinbjerg (2016). Outra referência dessa discussão apoia-se no debate sobre ethos hacker e cultura DIY em Ampatzidou et al. (2015), e Caldwell e Foth (2014), entre outros, tensionando questões sobre iniciativas coletivas e as tecnologias sociais, da cultura “faça você mesmo”. Por fim, discuto as tecnologias “smart” (DE LANGE, 2019; DE WAAL; DIGNUM, 2017), relacionadas em práticas de cidadania inteligente, estética de banco de dados (VESNA, 2000a) e sensoriamento participativo (BALESTRINI, 2017; GABRYS, 2019; VALKANOVA; JORDA; VANDE MOERE, 2015).

No Capítulo 4 - Práticas experimentais, são discutidas três práticas experimentais realizadas como processos de investigação da pesquisa usando como método de análise o “Quadro estética da participação”, discutido no Capítulo 2. Os três projetos analisados são: Masp.Etc.Br, que trata da produção coletiva de narrativas audiovisuais a partir de imagens compartilhadas em rede social; Oficina 20 Pixels de Dados, como projeto DIY de mídia arquitetura com a construção colaborativa de uma matriz de LEDs; e Rook, projeto de visualização de dados sobre a qualidade do ar, realizado como parte de pesquisa no exterior no Lectorate of Play & Civic Media da Faculty of Digital Media and Creative Industries da Amsterdam University of Applied Sciences.

No Capítulo 5 - Conclusão, são sistematizadas as questões discutidas nos capítulos anteriores, sinalizando potencialidades das formas participativas com tecnologias digitais na articulação de novas percepções e experiências no espaço público.

2. TELAS, PIXELS E INTERFACES URBANAS

O desejo humano de comunicar e expressar percepções se manifesta nos espaços urbanos ao longo da história das cidades. Além do sentido semiótico das formas e volumes, os elementos arquitetônicos nas suas mais diversas tipologias e disposições espaciais funcionam também como suportes para gravações, escritas, pictogramas, desenhos, esculturas, imagens, representando modos de compreender a realidade, a vida, a natureza, as divindades, o cotidiano, os domínios de poder, as relações sociais.

As formas comunicativas de expressar mensagens em um suporte arquitetônico estão presentes desde a Antiguidade em monumentos, templos, edificações e túmulos. No período em que poucas pessoas tinham conhecimento da linguagem escrita e acesso a livros, a arquitetura era uma forma dos poderes dominantes de governo e instituições religiosas expressarem suas ideias e visões de mundo. Na Idade Média, o vitral foi um meio de comunicação importante (Figura 1), principalmente na arquitetura gótica, quando as paredes perdem a função estrutural e possibilitam aberturas cada vez maiores, usando vidros coloridos para compor imagens e narrativas bíblicas (KRAJINA, 2009) e espetáculos de luz (FRITZ, 2016).

O aspecto comunicacional da arquitetura histórica é caracterizado como “tradição iconológica” por Robert Venturi, Denise Scott Brown e Steven Izenour (2003) pela combinação da pintura, escultura e grafismo com a arquitetura. O espaço adquire uma função comunicativa, possibilitando transmitir significados, narrativas e informações:

Figura 1. Vitral na Catedral de Cantuária, na Inglaterra ca. 1200, com imagens da “Bíblia do homem pobre”. Fonte: Wikipedia.

Os delicados hieróglifos sobre um arrojado pilono egípcio, as inscrições arquetípicas de uma arquitrave romana, as procissões em mosaico em Sant’Apollinare, as tatuagens ubíquas sobre uma capela de Giotto, as hierarquias incrustadas em torno de um portal gótico, até mesmo os afrescos ilusionistas de uma vila veneziana, todos contêm mensagens que vão além de sua contribuição ornamental ao espaço arquitetônico. (VENTURI; BROWN; IZENOUR, 2003, p. 30).

Le Corbusier, como um grande entusiasta dos meios de comunicação, segundo observa Beatriz Colomina (2000), fez uma comparação entre o afresco na sociedade medieval e o pôster no século XX. O arquiteto defende que na sociedade

Figura 2. O pôster no espaço público, em ilustração publicada na L'Esprit Nouveau, número 19 de 1923. Fonte: L'Esprit Nouveau.

moderna, o pôster é o novo afresco (Figura 2), é a mídia de comunicação que tem seu lugar na rua:

O afresco historiografou os muros das igrejas, palácios, contava histórias de moralidade ou vaidade. Não havia livros, eram lidos os afrescos. [...] O pôster é o afresco moderno e tem seu lugar na rua. Não dura cinco séculos, mas duas semanas e é substituído.¹ (LE CORBUSIER, 1923, tradução nossa).

Nessa citação, publicada na revista L'Esprit Nouveau, pode-se deduzir três aspectos sinalizando mudanças promovidas pelos meios de comunicação que irão se intensificar no decorrer do século XX. O primeiro trata do conteúdo: o “novo afresco” não fala mais sobre as verdades eternas, feitos heróicos ou religiosidade, mas anuncia um produto ou serviço, é uma propaganda ou assunto do cotidiano. O segundo é o lugar da comunicação: a mídia não está mais em um espaço sacralizado, mas em contato com o ambiente urbano, no espaço público da rua. E o terceiro aspecto é sobre o tempo de atualização: o pôster é uma mídia fugaz, sua duração não objetiva a permanência. Opera na transitoriedade, é substituído em duas semanas para anunciar o novo espetáculo, o novo produto.

Com a luz elétrica, as formas comunicativas no ambiente urbano ganham nova dimensão e dinâmica. No catálogo da exposição “Signs in the Street”, realizada no Museum Of Modern Art de Nova Iorque (MoMA) em 1954, é enfatizado o papel da sinalização urbana no espaço noturno: “à noite, painéis luminosos

¹ Texto original: La fresque historiographiait les murs des églises, des palais, racontait des histoires de morale ou de vanité. Il n'y avait pas de livres, on lisait des fresques. [...] L'affiche est la fresque moderne, et elle a sa place dans la rue. Elle ne dure pas cinq siècles, elle passe en deux semaines et elle est remplacée.

dominam a arquitetura de nossas cidades e criam um novo ambiente”² (MOMA, 1954, tradução nossa). As placas, letreiros, pôsteres tornam-se dinâmicos com o piscar de lâmpadas, possibilitando a imagem em movimento no espaço urbano, transformando o suporte em um palimpsesto, possibilitando que as mensagens, textuais e imagéticas sejam reprogramadas *ad perpetuam*.

Os movimentos de vanguarda da arquitetura nos anos 1960, sobretudo o grupo Archigram, abordavam os meios de comunicação como parte fundamental da discussão arquitetônica. O projeto “Instant City” (1969) propunha uma cidade efêmera estruturada por redes de comunicação, com elementos audiovisuais, sistemas de iluminação e estruturas pneumáticas (Figura 3). As formas comunicativas não se restringem ao edifício, mas são expandidas ao contexto urbano como uma “teia de troca de informações mediadas pelos novos meios” (DUARTE, 2008, p. 108). Em ilustração feita pelo grupo, “Instant City” é representada como uma cidade multimídia, fachadas como telas de projeção, propagandas, imagens, sistemas flutuantes de letreiros. O ambiente urbano é pensado como um grande sistema de informação, a arquitetura torna-se um componente da rede e o espaço da rua é também o espaço das mídias, da comunicação.

Na década de 1970, Robert Venturi, Denise Scott Brown e Steven Izenour publicam o livro *Aprendendo com Las Vegas*, discutindo sobre o papel do símbolo na arquitetura a partir de letreiros, outdoors, placas e luminosos de Las Vegas para argumentar sobre a função comunicativa do edifício, com seus ornamentos e elementos decorativos.

Apresentam os conceitos de “pato” e “galpão decorado” para caracterizar como a relação de forma e função da arquitetura é manifestada por sistemas de símbolos. No modelo “pato” a forma do edifício expressa uma intenção plástica e simbólica (Figura 4) e no “galpão decorado” o invólucro externo e símbolos na fachada não têm relação com função da arquitetura, são aplicados de forma independente: “o pato é a edificação especial que é um símbolo; o galpão decorado é o abrigo convencional a que se aplicam símbolos” (VENTURI; BROWN; IZENOUR, 2003, p. 118). Os autores introduzem na discussão da arquitetura pós-moderna o protagonismo dos signos espaciais (WISNIK, 2018), referenciando a arte pop e a “ordem simbólica da superfície e da tela” (FOSTER, 2017^a, p. 27).

---

2 Texto original: at night lighted signs dominate the architecture of our cities and create a new environment.

Figura 3. Peter Cook / Archigram, Instant City. 1969. Fonte: BigMat International Architecture Agenda.

Figura 4. John Samuel Margolies, Teapot Dome gas station. Zillah, 1987. Fonte: Library of Congress.

Com o desenvolvimento da eletrônica e, posteriormente, das tecnologias digitais, surgem as telas urbanas que paulatinamente ocupam o espaço dos grandes centros urbanos (Figura 5). Scott McQuire (2009) destaca três marcos tecnológicos importantes na história das telas urbanas: as lâmpadas incandescentes; os tubos de raios catódicos; e o LED. No ano de 1976 foi inaugurado o Spectacolour Board na Times Square, em Nova Iorque. O display usava uma matriz de lâmpadas incandescentes programáveis, exibindo textos e imagens animadas (Figura 6). Na década de 1980 o painel JumboTron da Sony foi um grande avanço na qualidade de imagens, usando matriz de pequenos tubos de raios catódicos com capacidade para exibir vídeos coloridos (Figura 7). A grande transformação tecnológica acontece com o desenvolvimento das telas de LED no final da década de 1990 (Figura 8) – um modelo mais versátil, com luminosidade para funcionar

Figura 5. Painelelin na cidade de Moscou. 1985. Fonte: Live Journal.

na luz do dia, melhor resolução e a possibilidade de ocupar todo o envelope do edifício, inclusive fachadas curvas.

Em meados do ano 2000, com a popularização dos dispositivos de LED juntamente com a difusão da internet e das tecnologias de comunicação, a relação da mídia digital e arquitetura passa a ser objeto de pesquisa por arquitetos, designers, artistas e constituída como campo de estudo em Interação Humano-Computador (IHC), computação ubíqua e computação pervasiva.

A discussão sobre mídia e arquitetura é conceituada como tela urbana (*urban screen*), mídia fachada (*media façade*), mídia tela (*media screen*), mídia urbana (*urban media*), mídia arquitetura (*media architecture*), entre outros termos. Trata das distintas formas de uso e integração da mídia digital com o espaço e elementos arquitetônicos, investigando a tipologia do dispositivo, a tecnologia da mídia, o lugar de uso, o conteúdo, os modos de interação, as formas de participação, as transformações urbanas e os impactos ambientais.

A designer Agnès Laube e o arquiteto Michael Widridg (2016) conceituam três distintas formas de comunicação na arquitetura: arquigrafia (*archigraphy*), quando o uso da mídia na arquitetura faz referência ao próprio edifício – como nos letreiros, explicitando a função ou descrição da arquitetura ao qual está afixada, em conexão temática com o edifício; propaganda de terceiros (*third-party advertising*), quando o uso do suporte arquitetônico é feito para anunciar ou veicular imagens e símbolos que não têm relação com arquitetura em questão; e sistema de orientação (*wayfinding*), com o uso de sinalizações para a orientação dos lugares e direções.

Figura 6. Painel Spectacolour Board exibindo trabalho Truisms de Jenny Holzer. Nova Iorque, 1982. Fonte: The New York Times

Figura 7. Painel Jumbotron da Sony, na Expo 85. Tsukuba, 1985. Fonte: Ibaraki.

Figura 8. Painel de LED da turnê Popmart do U2, Mark Fisher. 1997. Fonte: Stufish.

Todavia, essas três caracterizações não compreendem outras formas de interação, pois a função comunicativa da arquitetura deixa de ser um suporte de informações e torna-se interface mediando informações digitais com as pessoas e o ambiente. Neste panorama, Gertnot Tscherteu afirma que a tecnologia do LED “marca um passo decisivo, à medida que a superfície da arquitetura se torna permanentemente mutável e um meio de comunicação que vai além da comunicação simbólica, que sempre fez parte da percepção da arquitetura”³ (TSCHERTEU, 2010, tradução nossa).

O que está em jogo não é apenas uma questão de desenvolvimento da técnica, mas sim a possibilidade de grupos e comunidades de participar e ressignificar processos de comunicação no ambiente urbano para além do círculo tradicional de poder. Como afirma Giselle Beiguelman, “desde seus primórdios, as imagens estiveram diretamente relacionadas a instâncias de classe, gênero e poder político, sendo reservadas primeiramente a figuras sagradas, reis, aristocratas e papas e, depois, a políticos e burgueses abastados.” (BEIGUELMAN, 2019, p. 74). Com as redes digitais de comunicação – apesar das formas de controle e monitoramento de dados pelas corporações de mídias e instituições governamentais – as ferramentas de produção de conteúdo, em certa medida, passam por um processo de democratização, como comenta a autora no mesmo texto citado acima, ampliando as possibilidades de expressão.

Neste contexto, interessa investigar como as mídias digitais podem ser usadas para promover experiências participativas e modos de ocupação do espaço público. Portanto, a relação da arquitetura com as mídias em espaços internos e fechados – como museus, espaços domésticos e privados – não é objeto desta pesquisa, mas sim no diálogo com a dimensão pública. Para um melhor entendimento sobre as formas comunicativas da arquitetura no contexto das mídias digitais, são comentadas a seguir definições usadas na literatura.

Contudo, a relação das mídias digitais nas cidades contemporâneas intensifica o sentido espetacular de signos e imagens, como uma “confusão” midiática espacial. Para Hal Foster, as contaminações entre mídia e arquitetura correm o

---

3 Texto original: marks a decisive step as the surface of architecture became permanently changeable and a means of communication that goes beyond the symbolic communication which has always been a part of the perception of architecture.

risco de resultar em uma “cultura de efeitos especiais e falsas fenomenologias” (FOSTER, 2017^a, p. 119). A crítica de Foster aponta para um certo esvaziamento de sentido pelo exagero da subjetividade, posicionando a arquitetura e mídia em uma faixa difusa:

[...] se grande parte da arquitetura moderna se centrou na estrutura e no espaço, e muitos dos projetos pós-modernos, no símbolo e na superfície, muitas obras da prática contemporânea à la DS+R (Diller Scofidio + Renfro) caem numa zona intermediária - uma mistura midiática de tela e espaço. (FOSTER, 2017^a, p. 119).

Essa perspectiva crítica de Foster é fundamental para não se perder de vista o aspecto relacional das mídias digitais no contexto espacial no qual está inserido, na relação com o edifício, com o entorno e com a cidade. E para refletir como os efeitos especiais das tecnologias digitais são incorporados na produção de imagens urbanas e arquitetônicas, influenciando a formação de um imaginário urbano midiático.

2.1. Definição de mídia + arquitetura

A relação das tecnologias computacionais com a arquitetura vem sendo discutida pelo menos desde a década de 1960 (CELANI; VELOSO, 2015). Entretanto, é a partir dos anos 2000 que a discussão sobre telas e mídias digitais no espaço urbano se torna mais evidente (BEIGUELMAN, 2016, p. 72). Em uma das primeiras conferências sobre mídias urbanas, na “Urban Screens” de 2005, em Amsterdã, a curadora Mirjam Struppek apresenta a conferência com o propósito de “entender como a crescente infraestrutura de grandes displays digitais influencia a esfera visual de nossos espaços públicos”⁴ (STRUPPEK, 2005, tradução nossa), pensando as mídias para além do uso comercial de marketing e propagandas.

No artigo publicado em 2006, a arquiteta Ava Fatah gen. Schieck observa que

---

4 Texto original: understanding how the growing infrastructure of large digital displays influences the visual sphere of our public spaces.

[...] informações digitais dinâmicas estão se transformando em material de construção. As superfícies arquitetônicas são transformadas em imagens em movimento. Está surgindo uma nova forma de espaço arquitetônico diferente do que conhecemos.⁵ (GEN. SCHIECK, 2006, tradução nossa).

Igualmente relevante na emergência do novo contexto informacional é a afirmação da cultura digital no cotidiano, como afirmam McQuire, Martin e Niederer:

[...] em 2005, mudanças cumulativas em tecnologia, espaço urbano e cultura pública contribuíram para a sensação difundida de que algo novo estava surgindo. Em vez de tratar o ambiente digital principalmente em termos de separação da vida cotidiana (como fizeram os discursos sobre 'realidade virtual' e 'ciberespaço' nas décadas de 1980 e 1990), a discussão em torno das telas urbanas foi animada, acima de tudo, pelo reconhecimento da crescente integração da mídia na existência cotidiana.⁶ (MCQUIRE; MARTIN; NIEDERER, 2009, p. 9, tradução nossa).

Igualmente afirmado por Beiguelman, "Não há dúvida. A era do virtual ficou na primeira década do século. O real engole tudo e nos põe no centro de redes interconectadas acessíveis, literalmente, na palma da mão" (BEIGUELMAN, 2013, p 147).

De modo geral, a relação da mídia com a arquitetura é definida na literatura como a interseção da tecnologia da informação com o ambiente arquitetônico e urbano. É uma disciplina extensa que compreende diversos arranjos espaciais com um dispositivo de mídia digital. Das diversas nomenclaturas, algumas são conceituadas morfolologicamente mais restritivas, como tela urbana, mídia tela ou mídia fachada, que se referem ao dispositivo bidimensional da tela e à fachada. Outras são denominadas de modo mais abrangente, como mídia urbana e mídia arquitetura, que podem compreender distintas formas de objetos-interfaces

---

5 Texto original: Dynamic digital information is turning into construction material. Architectural surfaces are transformed into moving images. A new form of architectural space is emerging that is different from what we have known.

6 Texto original: by 2005 cumulative changes in technology, urban space and public culture had all contributed to the pervasive sense that something new was emerging. Instead of treating the digital realm primarily in terms of its separation from everyday life (as the discourses around 'virtual reality' and 'cyberspace' had done in the 1980s and 1990s), the discussion around urban screens was animated, above all, by recognition of the growing integration of media into everyday existence.

presentes no espaço público.

Neste trabalho é usado o termo “mídia arquitetura” por abarcar um sentido mais amplo na relação das mídias digitais com o espaço arquitetônico e urbano⁷. A tela urbana tem um sentido mais restritivo por caracterizar uma mídia plana, bidimensional e instalada no espaço urbano (Figura 9). Gernot Tscherteu entende a tela urbana como “telas de grande escala que são anexadas em fachadas de edifícios sem se preocupar muito com a integração de ambas as partes. A tela e o edifício atrás dela permanecem duas camadas separadas, tanto no sentido técnico quanto em termos de comunicação”⁸ (TSCHERTEU, 2010, tradução nossa). A mídia fachada, apesar de ter grandes variedades de formas e de uso, é restrita a este elemento arquitetônico e, portanto, pressupõe a instalação em uma edificação (Figura 10). Inicialmente, a mídia arquitetura era um termo que se diferenciava de mídia fachada pelo potencial de integração dos dispositivos de LED com a edificação, mais voltado para o aspecto arquitetônico da mídia integrada na arquitetura. Porém, atualmente, esse é um conceito mais abrangente que não se limita ao uso de telas e envolve as relações da mídia com o espaço tridimensional arquitetônico e urbano (Figura 11).

É oportuno destacar que a mídia arquitetura tem interseção com o campo da “light art”, principalmente os trabalhos relacionados com estruturas arquitetônicas e com o ambiente urbano. A história da “light art” tem início nos anos 1920 e inclui obras usando experimentações com iluminação em teatros, espaços museológicos, criações com cinema expandido, projetos de cibernética, mídias digitais, entre outros (POPPER, 2007) (Figura 12). Contudo, nesta pesquisa, o ponto de interseção entre essas mídias é a relação com o espaço público e os ambientes da cidade. O objeto de estudo compreende uma perspectiva mais ampla das mídias digitais no ambiente urbano, manifestando-se em diversos formatos e espacialidades tais como telas, displays, projeções, instalações e objetos, além de dispositivos que envolvem outras formas de percepção sensorial

---

7 Fernando Britto usou o termo em português “arquitetura de mídia” no texto “Anunciados os Vencedores do Prêmio Media Architecture” publicado no Archdaily em dezembro de 2012 (BRITTO, 2012). Optamos por usar a tradução “mídia arquitetura” para manter um certo grau de indefinição do termo, que tanto pode ser interpretado como uma arquitetura de mídia, como uma mídia de arquitetura, ou principalmente, como a fusão de ambos

8 Texto original: large scale screens that are attached to building facades without worrying too much about the integration of both parts. The screen and the building behind it remain two separated layers in the technical sense as well as in terms of communication.

Figura 9. Tela urbana no Picadilly Circus. Londres, 2018. Fonte: TimeOut.

Figura 10. Kollision, Dia Lights / Urban Canvas. Copenhagen, 2013. Fonte: Media Architecture Institute.

Figura 11. Marius Hoggenmueller, Orkhestra. Frankfurt, 2014. Fonte: Marius Hoggenmueller.

e não apenas visual.

Em 1993, o grupo “Arbeitsgemeinschaft für 4-dimensionales Bauen” (ag4) de Colônia, na Alemanha, criou o termo “mediatecture” como síntese de “media” e “architecture”, compreendendo um território da arquitetura, tecnologia, arte e ciências sociais (PÖRSCHMANN, 2010, p. 74). Entretanto, o conceito de mediatecture estava mais relacionado com o desenvolvimento de projetos do ag4, e passou a incorporar o nome da empresa, tornando ag4 mediatecture

Figura 12. Experimentações audiovisuais com o equipamento Clavilux de Thomas Wilfred, ca. 1919, executando sons e gerando visualizações projetadas em uma tela. Fonte: Modern Mechanix.

company. Mesmo tendo significado equivalente à media architecture, a mediatecture não teve repercussão acadêmica expressiva⁹.

Outra referência à mídia e arquitetura na literatura é encontrada no conceito de “media city” de Scott McQuire, que é definido como “complexo mídia-arquitetura” pelos entrelaçamentos da cultura digital e seus dispositivos com a dimensão espacial da cidade:

Em vez de tratar a mídia como algo separado da cidade – o meio que ‘representa’ os fenômenos urbanos ao transformá-lo em uma imagem – eu argumento que a experiência espacial da vida social moderna emerge através de um processo complexo de co-constituição entre estruturas arquitetônicas e territórios urbanos, práticas sociais e estímulos de mídia. A cidade contemporânea é um complexo mídia-arquitetura resultante da proliferação de plataformas de mídia especializadas e da

⁹ Não obstante a pouca repercussão de mediatecture, Christoph Kronhagel, um dos fundadores do ag4, editou em 2010 o livro “Mediatecture: the Design of Medially Augmented Spaces”, pela editora Springer, Nova Iorque.

produção de conjuntos espaciais híbridos.¹⁰ (MCQUIRE, 2008, p. vii, tradução nossa).

O uso do “complexo mídia-arquitetura” basicamente se restringe à discussão abordada no livro “The Media City: Media, Architecture and Urban Space” de McQuire (2008), e se refere a condição informacional da mídia cidade.

O termo mídia arquitetura foi estruturado como campo de estudo sobretudo pelas conferências organizadas pelo “Media Architecture Institute”, a partir de 2007. No catálogo da exposição “Media Facades Festival” (2008), o curador Gernot Tscherteu diferencia mídia fachada de mídia arquitetura de acordo com a forma de integração:

Sem integração, a tela parece ajustada e constitui seu próprio nível de significado, que parece desconectado do edifício. Se uma tela estiver bem integrada ao edifício ou à sua fachada, esses dois se fundem em algo novo – o que chamamos de mídia arquitetura¹¹ (TSCHERTEU, 2008, p. 7, tradução nossa).

A definição de Martin Brynskov, Peter Dalsgaard e Kim Halskov evidencia a ideia de escala arquitetônica e de um aspecto dinâmico para os quais a “mídia arquitetura é um conceito amplo que abrange o design de espaços físicos em escala arquitetônica, incorporando materiais com propriedades dinâmicas que permitem comportamento dinâmico, reativo ou interativo.”¹² (BRYNSKOV; DALSGAARD; HALSKOV, 2013, tradução nossa).

Já Glenda Caldwell e Marcus Foth compreendem o conceito como uma forma de experiência espacial, ao afirmarem que “a combinação de mídia digital e arquitetura possibilita aprimorar a experiência no ambiente construído”¹³

---

10 Texto original: Rather than treating media as something separate from the city – the medium which ‘represents’ urban phenomena by turning it into an image – I argue that the spatial experience of modern social life emerges through a complex process of co-constitution between architectural structures and urban territories, social practices and media feedback. The contemporary city is a media-architecture complex resulting from the proliferation of spatialized media platforms and the production of hybrid spatial ensembles.

11 Texto original: Without integration, the display seems fitted and constitutes its own level of meaning, which seems detached from the building. If a display has been integrated well into the building or its façade, then these two merge into something new – what we refer to as media architecture.

12 Texto original: Media Architecture is an overarching concept that covers the design of physical spaces at architectural scale incorporating materials with dynamic properties that allow for dynamic, reactive or interactive behavior.

13 Texto original: the combination of digital media and architecture can provide to enhance the experience of the built environment.

(CALDWELL; FOTH, 2014, tradução nossa). Luke Hespanhol e Martin Dalsgaard destacam a multidisciplinaridade da mídia arquitetura: “é um campo emergente na interseção de IHC, design, arquitetura, planejamento urbano, arte e sociologia”¹⁴ (HESPANHOL; DALSGAARD, 2015, tradução nossa).

Amparada em uma discussão sobre a abordagem “do it with others” (DIWO, em tradução direta, faça com outros) como formas coletivas de criação e fabricação, Glenda Caldwell enfatiza o papel de processos participativos na definição de mídia arquitetura, incluindo o público em geral como possíveis criadores, ampliando para além do campo especializado da arquitetura e do design:

Mídia arquitetura é a fusão de mídia (digital, analógica ou tangível) com o design de estruturas e espaços físicos com o objetivo de comunicação, engajamento, interação ou expressão. A mídia arquitetura pode ser criada por arquitetos, designers, artistas, indivíduos ou comunidades, permitindo a formação de espaços dinâmicos que informam a experiência do lugar¹⁵ (CALDWELL, 2016, p. 321, tradução nossa).

Hoggenmueller e Wiethoff expõem uma noção abrangente: “O aumento de espaços públicos com tecnologia e seu impacto cultural, social e econômico foi recentemente discutido sob o termo guarda-chuva mídia arquitetura”¹⁶ (HOGGENMUELLER; WIETHOFF, 2016, tradução nossa). Foth e Caldwell observam que a discussão sobre mídia arquitetura mudou o foco inicial no aspecto tecnológico para um interesse maior em formas de participação e engajamento, e todavia, apontam para a importância da abordagem mais que humano (more than human) na mídia arquitetura, para incluir também aspectos ambientais no desenvolvimento de projetos (FOTH; CALDWELL, 2018).

Hoggenmueller et al. contextualiza o conceito de mídia arquitetura com um entendimento que não se limita a tela e fachadas: “Embora inicialmente voltado para o design de telas na escala do edifício, integradas no ambiente construído,

---

14 Texto original: is an emergent field in the intersection of HCI, design, architecture, urban planning, art and sociology.

15 Texto original: Media architecture is the merging of media (digital, analogue, or tangible) with the design of physical structures and spaces for the purpose of communication, engagement, interaction, or expression. Media architecture can be created by architects, designers, artists, individuals or communities allowing the formation of dynamic spaces that inform the experience of place.

16 Texto original: The augmentation of public spaces with technology and its cultural, social and economical impact has been recently discussed under the umbrella term media architecture

o termo se expandiu para incluir aplicativos de mídia urbana para além de tecnologias baseadas em tela e que podem assumir uma variedade de escalas.”¹⁷ (HOGGENMUELLER et al., 2018, tradução nossa)

Em semelhante perspectiva, no texto de apresentação da “Media Architecture Biennale 2020”, Martin Tomitsch expõe que o entendimento de mídia arquitetura está ampliado e não se limita a questões arquitetônicas, compreendendo também as relações de uso das tecnologias digitais com a cidade: “Ao longo dos anos, a disciplina se tornou muito mais ampla, à medida que novas tecnologias, como plataformas digitais e tecnologias de cidades inteligentes, estão cada vez mais voltadas para a experiência, gestão e design das cidades.”¹⁸ (TOMITSCH, 2019, tradução nossa).

Com base no que foi exposto, pode-se definir a mídia arquitetura como a junção da mídia digital em uma estrutura física, seja na escala de um objeto ou de um edifício, e que tenha recurso de entrada (*input*) e sobretudo de saída (*output*) para representar a informação digital, seja visualmente ou com outros estímulos sensoriais, com o propósito de transmitir um determinado conteúdo para um grupo de pessoas ou comunidade. No escopo desta pesquisa não são considerados projetos de mídia arquitetura voltados para espaços internos e privados, pois interessa justamente o diálogo com o espaço público e como as pessoas participam e interagem com as mídias digitais no espaço urbano.

2.2. Antecedentes históricos

O desenvolvimento e sobretudo a expansão das telas pelo espaço urbano são motivados pela indústria da comunicação visual (HUHTAMO, 2011) e “massivamente voltados à publicidade” (BAMBOZZI, 2019, p. 19). Um dos primeiros registros de letreiro com iluminação elétrica é de 1892 em Nova Iorque, nas proximidades da Madison Square, na fachada lateral do então Hotel

---

17 Texto original: While initially focusing on the design of building-scale displays integrated into the built environment, the term has expanded to include urban media applications beyond screen-based technologies and such that can take on a range of scales.

18 Texto original: Over the years, the discipline has grown much broader, as new technologies such as digital platforms and smart city technologies have increasingly made their way into the experience, management and design of cities.

Figura 13. Vista geral do painel Leaders of the World. Nova Iorque, ca. 1910. Fonte: New York Geschichte

Figura 14. Painel "Leaders of the World". Nova Iorque, ca. 1910. Fonte: New York Geschichte .

Cumberland. Medindo aproximadamente 15 por 20 metros, o letreiro anunciava propagandas piscando mais de 1400 lâmpadas em verde, vermelho, amarelo e branco (WEIGEL, 2002). Em 1910, foi construído na cobertura do então Hotel Normandie, em Nova Iorque, o painel "Leaders of the World". A instalação era monumental, pesando 60 toneladas e medindo aproximadamente 20 metros de altura por 30 metros de largura, contendo cerca de vinte mil lâmpadas controladas automaticamente (JONES, 1911). O painel exibia uma biga romana que era animada pelo acender e apagar das luzes, reproduzindo o movimento dos carros, cavalos e guerreiros, e sobre essa corrida luminosa tinha um display de caracteres de 18 colunas e 3 linhas, portanto exibia até 54 caracteres para propaganda: "Os diferentes anúncios são mostrados no display no intervalo de alguns minutos e podem ser alterados por cabo ou telégrafo, se necessário"¹⁹. (JONES, 1911, tradução nossa). O painel "Leaders of the World" antecipou uma

¹⁹ Texto original: The different announcements are shown on the curtain every few minutes, and can be changed by cable or telegraph if necessary.

Figura 15. Oscar Nitzchke, Maison de la publicite. Paris, 1934. Fonte: The Museum of Modern Art.

prática que é bastante comum atualmente: promover um espetáculo visual como atrativo para anunciar marcas, produtos e serviços.

Apesar da ausência de referências simbólicas na agenda da arquitetura moderna, há exemplos de projetos que compreendem a mídia como parte da arquitetura. O arquiteto alemão Oscar Nitzchke planejou em 1934 a “Maison de Publicité” para avenida Champs Elysées, em Paris (Figura 15). O projeto era um edifício de dez andares dedicado às atividades de publicidade tanto no interior, com espaços para eventos e salas para agências, como na fachada, projetada para ser suporte de propagandas, marcas e letreiros. Apesar da Maison de Publicité não ter sido construída, o projeto é uma expressão arquitetônica do poder dos meios de comunicação da época (AYDOGAN, 2009). Como comenta Terence Riley:

O projeto seminal de Oscar Nitzchke, de 1935, La Maison de la Publicité, foi igualmente negligenciado pelos historiadores modernos, cujos interesses estavam mais focados na metáfora da máquina do que nas expressões populares da cultura

Figura 16. Walter Gropius, Bauhaus. Dessau, 1926. Fonte: The Charnel-House.

moderna, como cinema e publicidade²⁰ (RILEY, 1995, p. 27, tradução nossa).

Além de Nitzschke, outros arquitetos e artistas no início do século XX desenvolveram projetos de arquitetura integrados com elementos de comunicação, como letreiros e fachadas para publicidades. Agnès Laube cita exemplos clássicos da arquitetura moderna que tem letreiro ou sistemas de sinalização externa em harmonia com a arquitetura (LAUBE, 2019), como a sede da Bauhaus em Dessau, 1926, de Walter Gropius, cujo letreiro com o nome BAUHAUS disposto verticalmente faz parte da composição do edifício (Figura 16); o café De Unie em Roterdã, 1925, de Jacobus Johannes Pieter Oud, que pensou o letreiro e iluminação da sinalização integrados no desenho da fachada; a loja Schocken em Stuttgart, 1928, de Eric Mendelsohn, com o nome da loja como parte do desenho arquitetônico e da iluminação; o edifício De Volharding em Haia, 1928, de Jan Buys, que foi projetado com espaço para letreiros de propaganda (Figura 17); a loja Ober em Zurique, 1934, de Gustav von Tobel e Otto Dürer, com o letreiro de neon como elemento de composição do edifício.

Outro exemplo é o trabalho dos arquitetos Hans e Wassili Luckhardt, que transformaram os letreiros de edifícios em uma nova característica das fachadas dos prédios comerciais urbanos, orientada para a publicidade (LAUBE; WIDRIG, 2016). Fabio Duarte e Polise de Marchi comentam que, na década de 1920, “os irmãos Luckhardt consideravam as fachadas de seus projetos comerciais como suportes de virtualidades efêmeras e mutáveis, passíveis de serem concebidas à luz das mensagens provisórias da publicidade e do comércio” (DUARTE; MARCHI,

---

²⁰ Texto original: Oscar Nitzschke's seminal project of 1935, La Maison de la Publicité, was similarly neglected by modern historians, whose interests were more focused on the machine metaphor than on populist expressions of modern culture such as cinema and advertising.

Figura 17. Jan Buys, De Volharding. Haia, 1928.
Fonte: Moderne Regional.

Figura 18. El Lissitzky, Tributo a Lenin. Moscou, 1920. Fonte: Wikimedia.

2009, p. 51), como no edifício Telschow-Haus em Berlim.

Com projetos mais conceituais e exploratórios, o artista e arquiteto russo El Lissitzky desenhou em 1924 o projeto de uma plataforma para discursos públicos, com uma estrutura de 12 metros de altura e uma tela no topo para usar como suporte de mensagens durante o dia e projeções durante a noite (LAUBE; WIDRIG, 2016, p. 14) (Figura 18). Já o fotógrafo russo Gustav Klutssis criou, na década de 1920, quiosques de propaganda como estruturas para usar no espaço urbano de Moscou, integrando rádio, tela para cinema e exibição de notícias e propagandas do partido comunista. Também nos anos 1920, o designer gráfico austríaco e professor da Bauhaus Herbert Bayer desenhou projetos de quiosques de jornais, explorando graficamente o uso suportes para propagandas, com conteúdo multimídia integrado na fachada.

Os trabalhos artísticos com mídias têm início com as apropriações das telas de uso comercial. Há, porém, alguns trabalhos pioneiros que pensaram esculturas com luz e animações geométricas, articulando elementos arquitetônicos e espaço

Figura 19. Edisonka de Zdeněk Pešánek. República Checa, 1926. Fonte: Monoskop.

público, como relata Darko Fritz (FRITZ, 2016). Um dos primeiros arquitetos a pensar arquitetura e mídias foi Zdeněk Pešánek, da República Checa, com o projeto Edisonka (Figura 19) desenvolvido em 1926 em colaboração com a Companhia Elétrica de Praga. O projeto era uma escultura de luz cinética que usava 420 lâmpadas com sete cores diferentes, instalada na marquise do edifício na cidade de Praga, exibida regularmente durante uma hora a noite de 1930 a 1937 (Ibidem). As lâmpadas da escultura eram ligadas e desligadas de acordo com uma programação estabelecida previamente, criando uma composição de luz e cores na fachada do edifício. A partir desta obra, Pešánek desenvolveu vários trabalhos relacionados a objetos cinéticos com luzes para o espaço público e propagandas.

O artista e designer húngaro György Kepes, professor do então Center for Advanced Visual Studies do Massachusetts Institute of Technology (MIT), defendia o uso criativo da luz no espaço urbano como um campo de expressão artística e imaginação criativa:

No momento, quase todo o trabalho relacionado à iluminação

das cidades é realizado por engenheiros de iluminação ou por especialistas em displays de publicidade. Cada um deles assume uma tarefa com seu horizonte limitado, desconsiderando totalmente as implicações de seu próprio trabalho para as áreas adjacentes ou para os problemas que o seu trabalho gera. É necessário um novo tipo de mentalidade criativa, capaz de combinar o conhecimento do ofício com maior sensibilidade estética e maior conscientização dos problemas da cidade.²¹ (KEPES, 1961, p. 160, tradução nossa).

Kepes foi discípulo e colega do László Moholy-Nagy na New Bauhaus, em Chicago, e experimentou abordagens urbanísticas a partir de uma visão cinematográfica, propondo um conceito expandido de design urbano (TÓTH, 2018). Em 1949, Kepes criou um painel luminoso programável com gráficos abstratos para a fachada da loja Radio Schack, em Boston (FRITZ, 2016) (Figura 20) (Figura 21). Em 1959 desenvolveu a instalação Light Mural, um grande painel de 5,40 x 15,20 metros na fachada da agência da KLM em Nova Iorque (Figura 22), exibindo padrões aleatórios com lâmpadas fluorescentes, incandescentes, tubos de neon, alternando cores em geometrias abstratas, com ritmos controlados por dispositivo eletrônico (TÓTH, 2018). Apesar desses dois exemplos citados estarem relacionados a empresas, Kepes se apropriou de tecnologias luminosas usadas em dispositivos de propaganda e os ressignificou como prática artística, desenvolvendo uma forma de expressão com gráficos abstratos em contato com o espaço urbano.

O engenheiro e artista Vladimir Bonačić, da então Iugoslávia, desenvolveu instalações dinâmicas com luzes no espaço público, usando tecnologia digital. Em 1969 criou a DIN. PR 18 na fachada de um edifício em Zagreb (Figura 23) usando programação gerada por computador, com 36 metros de comprimento e 18 elementos de uma matrix de lâmpadas de 3x5, executando uma animação baseada em algoritmos matemáticos (FRITZ, 2008). Em 1971, realizou a instalação DIN. PR 10 na fachada de uma loja de departamento, também em Zagreb (Figura 24). De modo semelhante, a instalação era controlada por computador, que gerava algoritmos da programação. Os computadores e o software dessas

---

21 Texto original: At the moment, almost all work connected with the lighting of cities is done by illumination engineers or by advertising-display specialists. Each of them takes on a task with his limited horizon, utterly disregarding the implications of his own work for the adjacent areas or for the problems to which his work gives rise. A new type of creative mentality is needed, one that can combine knowledge of the craft with heightened esthetic sensibility and greater awareness of the problems of the city.

Figura 20. Instalação de luz na fachada da loja Radio Schack de György Kepes. Boston, 1949. Fonte: Twitter.

Figura 21. Instalação de luz na fachada da loja Radio Schack de György Kepes. Boston, 1949. Fonte: MIT Libraries.

Figura 22. Light Mural de György Kepes. New York, 1959. Fonte: MIT Libraries.

Figura 23. Vladimir Bonačić, DIN-PR-18, Zagreb, 1969. Fonte: Research.

Figura 24. Vladimir Bonačić, DIN-PR-10, Zagreb, 1971. Fonte: 1Postozaumjetnost.

instalações eram feitos por Bonačić e tinham um certo grau de interação que alterava aspectos da forma de exibição (FRITZ, 2016). Esses trabalhos faziam parte do movimento “New Tendencies”, que visava a fusão da arte e ciência, e formas democráticas de distribuição da arte. Os projetos de Bonačić são antecedentes dos DIY com tecnologia digital no espaço urbano, usando artifícios computacionais como meio de expressão artística.

Há no espaço urbano formas de representações mediadas por dispositivos luminosos que não se restringem ao plano bidimensional e não estão condicionadas a representações realistas. Às vezes são dispositivos de um único “pixel”, ou de uma linha, um plano, superfície de geometria complexa ou até mesmo um volume tridimensional. Os diversos tipos de display assumem também relações distintas com o corpo, em escala e proximidade. E a tendência é que esses equipamentos e dispositivos, se já não estão, sejam integrados com as camadas informacionais do ambiente urbano, de tal forma que a cidade pode ser compreendida como uma grande interface imersiva.

2.3. Apropriação das telas de propaganda

Além das questões formais e tecnológicas, o conteúdo é um importante componente da mídia arquitetura. O que está sendo exibido ou representado e como as pessoas recebem e experimentam a informação resulta em um menor ou maior grau de engajamento com a mídia arquitetura. O conteúdo pode ser definido em três categorias: comercial, com anúncios e propagandas; cultural, como meio de expressão artística, entretenimento e espetáculo; e social, com a finalidade de informar assuntos de interesse comum, e utilitários, como avisos de trânsito e dados ambientais. Essas categorias não são excludentes, em alguns casos são combinadas, como campanhas publicitárias que se utilizam de conteúdo social e de entretenimento, ou trabalhos artísticos que têm uma finalidade social.

Não é o objetivo desta pesquisa analisar o uso comercial da mídia arquitetura, mas é válido mencionar as apropriações e usos artísticos dos suportes e tecnologias na publicidade. Um marco importante é a intervenção com as mensagens textuais da série *Truisms* que a artista Jenny Holzer realizou em 1982 no painel *Spectacolour Board*, em Nova Iorque. Situado no espaço público, o painel normalmente usado para propagandas e anúncios, foi tomado por Holzer para exibir seus clichês - como "ABUSE OF POWER COME AS NO SURPRISE", "EXPIRING FOR LOVE IS BEAUTIFUL BUT STUPID", entre outros – deslocando a apreensão das mensagens para um contexto no espaço público.

Em 1989, o artista Walmécio Caldas realizou a intervenção *Software* em um painel eletrônico, no Centro de São Paulo, exibindo as frases "Isto como sombra" e "Aquilo como aqui". A obra foi realizada para o *Jornal da Tarde*, tensionando a ideia de escultura pública com notícia (KLINTOWFTZ, 1989, p. 23). A exibição das frases foi realizada de madrugada e objetivo não eram tanto a intervenção no painel, mas sim fazer o registro para a criação da obra no espaço das páginas do jornal.

Em algumas raras exceções, empresas de comunicação visual abrem espaço na programação para exibir conteúdos culturais e de artes visuais. Em 2002 a BBC

Figura 25. Waltercio Caldas, Software. São Paulo, 1989. Fonte: Exposição Arte-Veículo, 2018.

criou o projeto Public Space Broadcasting, instalando 22 telas no espaço urbano de cidades inglesas. Na maior parte do tempo exibia conteúdo da emissora mas disponibilizava uma “janela” para programação em parceria com instituições culturais (THOMSON, 2012). O projeto foi encerrado em 2013 por questões econômicas.

Em uma iniciativa da Times Square Arts em parceria com a Times Square Advertising Coalition, em Nova Iorque, foi criado em 2012 o projeto Midnight Moment, que disponibiliza displays da Times Square diariamente a partir de 23:57 até meia noite. Com curadoria da Times Square Arts, são exibidos trabalhos de artes visuais de até 170 segundos, em um mosaico de telas de diferentes formatos (TIMES SQUARE ARTS, 2018). O tempo disponibilizado para apresentar conteúdo de arte é bastante exíguo e reforça o propósito comercial dos painéis como veículos de propagandas de um dos maiores conglomerados de telas urbanas do mundo, que atrai uma multidão de turistas para o espetáculo luminoso das propagandas.

Nas telas da Plaza del Callao, em Madri, há iniciativas semelhantes de disponibilizar espaço para exibir trabalhos de artistas e parcerias com organizações culturais. A empresa Callao City Lights, que administra as telas da praça, iniciou o programa “Callao City Arts” em 2016 convidando artistas para exibirem ilustrações e fotos nas telas, intercalando com as propagandas a cada dois minutos, repetindo a imagem da obra centenas de vezes durante o dia (CINE CALLAO, 2016).

Figura 26. Tela urbana da BBC Big Screen. Plymouth, 2012. Fonte: BBC.

Figura 27. Projeto "Much Better Than This" de Rafael Rozendaal, exibido durante o Midnight Moment na Times Square. Nova Iorque, 2015. Fonte: Times Square NYC.

Figura 28. Imagem de Oliver Latta no Projeto Callao City Art. Madri, 2016. Fonte: Turismo Madrid.

De 2002 a 2004, antes da Lei Cidade Limpa²² do município de São Paulo, Giselle Beiguelman realizou diversas intervenções urbanas em painéis publicitários, por iniciativa da artista, e não da empresa de comunicação visual. Os projetos são desenvolvidos “em ambiente de redes, operando com formas coletiva de apropriação do sistema de publicidade como espaço público”²³ (BEIGUELMAN, 2009, p. 179, tradução nossa), operando na confluência da arte, propaganda e informação.

Nos trabalhos “Leste o Leste?” e “egoscópio”, ambos de 2002, Beiguelman cria uma interface web que possibilita o usuário enviar mensagens para displays publicitários e as mensagens exibidas nos displays são capturadas por uma câmera e exibidas na interface web. Em “Leste o Leste?”, mensagens de videopoemas são enviadas e intercaladas a cada três minutos com a programação regular de propagandas do painel (BEIGUELMAN, 2002a). De modo semelhante, “egoscópio” cria um o espaço de comunicação do público com as telas eletrônicas no espaço urbano, convidando os usuários a participar de uma anti-biografia de um ser não identificado (BEIGUELMAN, 2002b).

O trabalho “Poetrica” (2003) é uma série de poemas visuais com símbolos textuais a partir de um repertório tipográfico específico. Os poemas são criados pela artista com a participação do público, enviados por SMS e pela internet e exibidos em painéis eletrônicos (BEIGUELMAN, 2003). As imagens geradas nos painéis são filmadas com webcam e retornam para internet em diferentes dispositivos e até mesmo impressas. Em “esc for escape” (2004), Giselle Beiguelman convida as pessoas a compartilharem suas mensagens de erros dos dispositivos digitais, e exibe as imagens e textos de erros em painéis eletrônicos (BEIGUELMAN, 2004).

Esses trabalhos abordam a apropriação do painel eletrônico, localizado no espaço público, e possibilitam que as pessoas participem da intervenção urbana, enviando informações, mensagens de textos e imagens. Mediada

---

22 A Lei nº 14.223 do município de São Paulo, chamada de Lei Cidade Limpa, está em vigor desde 2007, e regulamenta a paisagem urbana da cidade, proibindo propaganda urbana em placas e outdoors, e estabelecendo restrições para propagandas e letreiros em estabelecimentos comerciais. Com a Lei Cidade Limpa só é permitida a veiculação de publicidade em mobiliários urbanos mediante criação de legislação específica, como foi o caso dos relógios digitais e abrigos de ônibus. Contudo, é permitido o uso publicitário dos painéis se eles estiverem recuados um metro para dentro da edificação, o que tem se tornado prática comum em vias de grande circulação e interesse comercial, como a Avenida Paulista e a Rua Oscar Freire.

23 Texto original: [...] in networked environments, dealing with collective forms of appropriation of the advertisement system as public space.

2.4. A luz elétrica como mídia na infraestrutura urbana

A luz elétrica tem um papel importante na construção do espaço simbólico e comunicativo das cidades, sobretudo à noite, quando se torna “um pedaço do sol” (RIO, 1909 apud BEAL, 2012, p. 18). E não apenas pelo aspecto técnico: ela “faz parte da coreografia da vida urbana, guiando diferentes tipos de atividades ou mobilidades, gerando limites e diferenças perceptíveis e também interferindo com os ritmos circadianos da cidade”²⁴ (GANDY, 2017, p. 1090, tradução nossa). Assim que começou a ser distribuída nas ruas da cidade no final do século XIX, a luz elétrica e os dispositivos de iluminação também passaram a ser utilizados em monumentos, estátuas, fachadas de edifícios e arquiteturas como forma de destacar um valor simbólico do objeto na paisagem urbana e também para veicular mensagens e anúncios. Com os efeitos dramáticos de luz e sombras nos objetos iluminados, painéis anunciando produtos e serviços, luzes coloridas piscando nos painéis publicitários, feixes de luz se movendo no céu e uma iluminação pública mais intensa permeando os interstícios da cidade, a noite urbana ganha uma nova dimensão de significados.

A eletricidade não originou a iluminação artificial – esta surgiu anteriormente com lâmpadas a óleo, velas e lâmpadas a gás. No entanto, a principal inovação da luz elétrica é o domínio noturno da modernidade: a intensidade do brilho e a velocidade em que penetra o tecido urbano, transformando o ritmo cotidiano das pessoas e novas formas sensoriais de se relacionar com o espaço urbano (GANDY, 2017). Por volta da década de 1880, foram construídas “torres do luar” (moonlight towers) (Figura 31) em várias cidades norte-americanas e europeias. Eram grandes estruturas com quase 100 metros de altura, equipada com poderosas lâmpadas de arco voltaico com capacidade de iluminar não apenas uma parte da rua, mas vários bairros. A referência ao “lunar” pode ser entendida como uma superação da natureza pelo avanço tecnológico, sinalizando que os limites que a escuridão natural da noite impôs às atividades humanas durante séculos se tornaram insignificantes com o brilho da luz elétrica.

---

24 Texto original: (Light) forms part of the choreography of urban life, guiding different types of activities or mobilities, generating perceived boundaries and differences, and also interfacing with the circadian rhythms of the city.

Figura 31. Moonlight Tower. San Jose, 1881.
Fonte: Wikipedia.

A iluminação pública é uma forma elementar da luz como símbolo, pois além de iluminar as vias, marca o início e fim da noite com a precisão do movimento da Terra, de acordo com a luminosidade do Sol. Quando considerada a escala da cidade, é uma estrutura monumental – em São Paulo, por exemplo, há mais de 600.000 lâmpadas nas vias públicas. Com os sistemas de iluminação inteligente o organismo de luzes urbanas se torna mais complexo, sendo possível controlar individualmente cada lâmpada. Além dos sensores de luminosidade, há outros de movimento que detectam presença regulando automaticamente o brilho da lâmpada e, portanto, o modo que o espaço público é iluminado.

Outro exemplo da luz elétrica na infraestrutura urbana é o sistema de semáforos, com as três cores de luzes como informação para ordenar o tempo e fluxo das pessoas e veículos, regulando quem espera e quem passa. Em São Paulo, de acordo com os dados de 2018, há aproximadamente 6.300 semáforos (CET,

2018) que fazem parte do cotidiano de dez milhões de habitantes. Em alguns casos, o tempo dos ciclos de vermelho-verde é regulado automaticamente de acordo com o trânsito local e com os sistemas de semáforos inteligentes. Dessa forma, podem ser controlados remotamente, priorizando determinados fluxos e impedindo a circulação em outros. O controle de semáforo por computador existe desde a década de 1950, considerado um dispositivo inteligente de ordenamento urbano. No filme “Um golpe à Italiana” (1969) (The Italian Job), de Peter Collinson, a sala de controle de tráfego é invadida com a troca das fitas dos computadores, e os semáforos da cidade ficam avariados, gerando um caos no trânsito. Essa cena ilustra a importância do semáforo na estrutura urbana e aborda o imaginário de vulnerabilidade e riscos de invasões da cidade baseada em um sistema de gestão e controle computacional.

Há várias iniciativas baseadas em semáforos que propõem experiências durante os ciclos semaforicos ou formas de diminuir riscos de acidentes. O “StreetPong”, desenvolvido por Sandro Engel e Holger Michel, é um video game pong instalado em Hildesheim, na Alemanha, em 2014, para ser jogado enquanto o semáforo está fechado para pedestres, possibilitando ao jogador interagir com a pessoa do outro lado da rua (PETKUS, 2014) (Figura 32). Como forma de minimizar acidentes urbanos causados pelo uso do telefone celular, a empresa holandesa HIG desenvolveu o dispositivo “+LichtLijn”, uma linha de luz integrada com o semáforo e instalada no chão, no final da calçada (HIG, 2018). A empresa holandesa SpringLab desenvolveu o “Flo”, um sistema instalado ao longo da ciclovia e integrado com a rede de semáforos que indica qual velocidade deve ser mantida para o ciclista pegar o próximo sinal verde (CHEAH, 2017) (Figura 33).

O projeto “The dancing traffic light manikin,” da empresa de automóveis Smart, é uma forma de entretenimento durante os ciclos semaforicos. O trabalho foi realizado em 2014 em Lisboa como campanha de marketing para promover a redução de acidentes na travessia da faixa de pedestre (URDESIGN, 2014). O público era convidado a dançar dentro de uma cabine que exibe a silhueta da sua coreografia na parte externa da cabine (Figura 34) e no semáforo de pedestre, exibindo um “manequim” dançante no sinal vermelho, atraindo a atenção das pessoas que aguardavam o tempo do sinal para assistir a dança. O projeto é uma ação publicitária no espaço público, envolvendo formas de engajamento lúdicas, objetivando uma campanha educativa de comportamento no trânsito.

Figura 32. Jogo Street Pong de Sandro Engel e Holger Miche no semáforo em Hildesheim. 2014. Fonte: Deutsche Welle.

Figura 33. Dispositivo Flo do Spring Lab. Utrecht, 2017. Fonte: City Lab.

Figura 34. Projeto Dancing Traffic Light, Smart. Lisboa, 2014. Fonte New Atlas.

Antes dos automóveis, as ruas eram extensões das calçadas, e os pedestres circulavam livremente, atravessando ou permanecendo na rua quando desejassem, desviando de carroças e bondes. Nos Estados Unidos, no início do século XX, nas primeiras décadas após o surgimento do automóvel, a rua continuava ocupada por pedestres e os acidentes de trânsito tornaram-se um problema sério (LEWYN, 2017). Muitas das vítimas fatais eram crianças e judicialmente a culpa era sempre dos motoristas com seus automóveis em alta velocidade. A situação muda a partir de 1923, quando a indústria automobilística inicia uma campanha do “jaywalking” – promovendo a rua como o lugar do automóvel, influenciando na criação da lei de trânsito e proibindo que as pessoas

atravessassem fora da faixa de pedestre. Esse modelo norte-americano de uso da rua da década de 1920 continua a fazer parte da cultura do automóvel, presente praticamente em todo mundo.

Repensando esse modelo de regulamentação da mobilidade dos pedestres, o grupo Umbrellium desenvolveu em 2017 o “Starling Crossing” - Stigmergic Adaptive Responsive Learning Crossing (em tradução direta, Aprendizagem Responsiva Adaptativa Estigmérgica), transformando a rua em um grande display inteligente que atualiza automaticamente a sinalização na via de acordo com a presença de pedestres:

[...] o Starling Crossing reage dinamicamente em tempo real a diferentes condições e é capaz de modificar os padrões, o layout, a configuração, o tamanho e a orientação das faixas de pedestres para priorizar a segurança dos pedestres. Toda a superfície da via na área de cruzamento é monitorada por câmeras e embutida com LEDs controlados por computador que podem ser vistos de todos os ângulos, durante o dia e a noite.²⁵ (UMBRELLIUM, 2020a, tradução nossa).

O projeto usa um sofisticado sistema de computação com redes neurais e câmeras que rastreiam o movimento de objetos na superfície da via, identificando pedestres, ciclistas e veículos. Ao calcular a presença e trajetória, Starling Crossing antecipa prováveis movimentos, exibindo na via a faixa de pedestre e as sinalizações de bicicletas e automóveis, de acordo com a localização e quantidade das pessoas, direcionando, alargando ou estreitando a faixa de pedestre.

Na perspectiva de um urbanismo que prioriza as pessoas, essas iniciativas exploram a tecnologia digital para promover a segurança dos pedestres, investigando formas dinâmicas e interativas de exibir a informação visual sobre quem aguarda e quem prossegue na travessia da via e no deslocamento pelos espaços da cidade.

---

25 Texto original: the Starling Crossing reacts dynamically in real-time to different conditions and is able to modify the patterns, layout, configuration, size and orientation of pedestrian crossings in order to prioritise pedestrian safety. The entire road surface at the crossing area is monitored by cameras and embedded with computer-controlled LEDs that can be seen from all angles, during both day and night.

Figura 35. Poster de campanha contra "jay walking", de 1937, do Work Projects Administration Federal Art Project, Pennsylvania. Fonte: Wikipedia.

Figura 36. Umbrellium, Starling Crossing. Londres, 2017. Fonte: Umbrellium.

2.5. Linhas de luzes

Durante as guerras mundiais do século XX, antes da invenção do radar, um meio de perceber a presença de zepelins e aviões das forças “inimigas” era olhando o céu. Para auxiliar a observação noturna, eram usados holofotes extremamente potentes que, ao iluminar as partículas dispersas do ar, criavam linhas, riscando a noite com fachos de luz. A palavra “holofote” em inglês é “searchlight”, que pode ser traduzida como “luz de busca”, evidenciando a sua função para as forças militares do século XX:

[...] o verdadeiro equipamento de nossa visão não é uma questão de telescópios e microscópios que, afinal, apenas funcionam se o que quer que se aproxime ou aumente já esteja brilhando ou iluminada. Em vez disso, os olhos equipados surgem com holofotes que mobilizam e mecanizam a própria visão. Holofotes – para citar a descrição do sol de Leonardo da Vinci – nunca veem sombras. Qualquer coisa que apareça em seu feixe de luz, qualquer coisa que seja iluminada contra um fundo escuro, se torna uma projeção do olho que dirigiu e lançou o raio de luz em primeiro lugar.²⁶ (KITTLER, 2015, tradução nossa).

Friedrich Kittler comenta que “desde a sua estreia no início da Primeira Guerra Mundial, os holofotes de Paris a Bagdá escrevem a assinatura do nosso século através dos céus”²⁷ (KITTLER, 2015, tradução nossa) (Figura 37). De fato, a imagem do céu riscado está presente em trabalhos de muitos artistas, cineastas e arquitetos, usando o holofote – a linha de luz – como elemento importante nas suas representações do espaço urbano, evocando a guerra, a modernidade, a monumentalidade, a espiritualidade e celebrações.

Em 1939, Londres já era uma metrópole com milhões de habitantes e possuía uma rede avançada de iluminação pública, o que se tornou um alvo fácil à noite para as máquinas voadoras de guerra. Como estratégia de defesa contra os

---

26 Texto original: [...] the true arming of our vision is not a matter of telescopes and microscopes, which after all only work if whatever they move closer or enlarge is itself already bright or illuminated. Instead, armed eyes emerge with searchlights that mobilize and mechanize vision itself. Searchlights — to invoke Leonardo da Vinci’s description of the sun — never see any shadows. Anything that appears in their beam of light, anything that is illuminated against the background of a vanquished darkness, becomes a projection of the eye that directed and cast the beam in the first place.

27 Texto original: ever since their premiere in the early days of the First World War, searchlights from Paris to Baghdad write the signature of our century across the skies.

Figura 37. Ilustração de Paris sob ataque de Zeppelin durante a Primeira Guerra Mundial, em Paris, 1915. Fonte: Attelage Patrimoine.

Figura 38. Municipal Art Society of New York, Tribute in Light. Nova Iorque, 2010. Fonte Wikipedia.

ataques aéreos das forças alemãs, a cidade impôs um rigoroso apagão que durou até 1945. Nenhuma forma de iluminação noturna era permitida, carros e pessoas tinham que se mover no escuro, as casas e os edifícios tinham que usar cortinas grossas para evitar que a luz fosse percebida do lado de fora (BRYSON, 2011). Nesse cenário de apagão, as forças antiaéreas inglesas moveram poderosas linhas de holofotes na noite escura, procurando zepelins e bombardeiros.

Um dos usos de holofotes mais exagerados em relação à escala espacial foi no comício de Nuremberg de 1934, na Alemanha, no projeto chamado de “Catedral de luz”. Um total de 130 holofotes da força aérea foram apontados para cima com intervalo de 12 metros, criando uma parede de luz com mais de um quilômetro de comprimento e seis quilômetros de altura. Durante a Segunda Guerra, os mesmos holofotes da “Catedral de luz” iluminaram aviões das forças aliadas, auxiliando o ataque da artilharia antiaérea.

Seis meses após o ataque de 11 de setembro de 2001 em Nova Iorque, um

grupo de artistas com o apoio da Municipal Art Society and Creative Time criou o projeto “Tribute in Light” (Figura 38) em memória das pessoas que morreram no ataque. O trabalho consistia em duas torres de luz, na forma e orientação das Torres Gêmeas, usando 44 holofotes em cada torre, atingindo seis quilômetros de altura (NATIONAL SEPTEMBER 11 MEMORIAL & MUSEUM, 2020). Apesar da causa simbólica importante, o projeto tem recebido críticas sobretudo pelo aspecto ambiental.

A ativação das duas torres de luz coincide com o período de migração de pássaros pela cidade, pondo em perigo aproximadamente 160.000 aves por ano (BARNARD, 2019). O brilho dos fachos de luz no céu, além de insetos, atrai pássaros que ficam desorientados voando em torno das torres de luz, por vezes se chocando nos prédios e morrendo, além deixá-los exaustos, tornando-os mais vulneráveis ao longo da viagem de migração. Como tentativa de diminuir a interferência nos padrões migratórios, pesquisadores ficam em vigília observando a quantidade de pássaros presos pelo brilho luminoso e regularmente desligam as luzes das torres para libertar os pássaros, que retomam suas viagens de migração (BARNARD, 2019). A homenagem sublime em memória das vítimas do ataque de 11 de setembro tem como consequência a morte de milhares de aves e interferência nos ciclos naturais.

Em 2007, Yoko Ono inaugurou a Imagine Peace Tower em memória a John Lennon, em Reykjavik na Islândia (Figura 39). A ideia do projeto surgiu nos anos 1960 juntamente com John Lennon, e fazia parte dos trabalhos arquitetônicos da artista. Conforme consta na descrição, “Imagine Peace Tower é uma torre de luz que emana sabedoria, cura e alegria. Ela comunica consciência ao mundo inteiro de que paz e amor é o que conecta todas as vidas na Terra”²⁸ (ONO, 2020, tradução nossa). A obra é composta por 15 holofotes direcionados para cima, atingindo até quatro quilômetros de altura. O sentido espiritual de conectar a terra e o céu é manifestado simbolicamente pela iluminação do ar, da neblina, das nuvens e pela paisagem do lugar, que se torna ainda mais mística quando surgem as visualizações da aurora boreal no céu. A torre de luz é ligada em datas específicas e quando isso ocorre um vídeo ao vivo com a imagem da Imagine Peace Tower é compartilhado nas redes sociais.

---

28 Texto original: Imagine Peace Tower is a Tower of Light which emanates wisdom, healing and joy. It communicates awareness to the whole world that peace & love is what connects all lives on Earth.

Figura 39. Yoko Ono, Imagine Peace Tower. Reykjavík, 2007. Fonte: Imagine Peace Tower.

Figura 40. Frame do filme Metropolis de Fritz Lang. 1927. Fonte: Fritz Lang.

No cinema, a luz do holofote no espaço urbano está presente em diversos contextos e significados. No filme *Metropolis* (1927), de Fritz Lang, holofotes em movimento iluminam os edifícios e o céu da cidade, criando um ambiente urbano distópico imaginário (Figura 40). Em *Blade Runner* (1982), de Ridley Scott, além das grandes telas de mídia, o céu da cidade é constantemente arranhado por raios luminosos, a luz se materializa na umidade do ar e nos vapores que estão sempre presentes na cidade.

O artista Daniel Lima realizou a série de trabalhos *Coluna Infinita* usando raio laser. Em 2004, executou em São Paulo a obra “*Coluna Infinita II — Opostos*”. A proposta foi criar uma conexão simbólica entre duas regiões da cidade distintas social e economicamente, emitindo um raio laser do bairro de Pinheiros e apontando para o bairro de Paraisópolis e vice versa (BAMBOZZI, 2009). Ao contrário dos trabalhos comentados anteriormente, das torres de luz atingido o céu e evocando uma espiritualidade, na obra de Daniel Lima a luz cria conexões com partes conflitantes da cidade. Como Lucas Bambozzi comenta:

Durante as três noites do evento, o raio de luz oscilou entre o concreto e o ‘imaterial’ e lançou-se como reação ao isolamento social imposto pela metrópole, como confraternização possível, como ponte temporária e simbólica entre isolamentos e exclusões que a cidade promove. (BAMBOZZI, 2009).

O uso das linhas de luzes no espaço urbano também é desenvolvido como processos coletivos, possibilitando que o público interaja com a obra e participe do desenho de luz na cidade. Como é o caso dos trabalhos que Rafael Lozano-Hemmer desenvolve com holofotes, envolvendo a participação das pessoas, algumas presencialmente, com sensores de movimento, de som, de pulsação cardíaca e outros operados através das redes digitais de comunicação. A série “*Relational Architecture*” (LOZANO-HEMMER, 2020a) contém várias obras interativas instaladas no espaço público, como a número 4, “*Vectorial Elevation*” (1999). Usando uma interface web, era possível direcionar 20 holofotes desenhando linhas luminosas na cidade (Figura 41); a número 8, “*Amodal Suspension*” (2003), que transmite mensagens de texto enviadas por telefone ou web através de holofotes que se comunicam entre si, piscando um código específico; a número 14, “*Pulse Park*” (2008), que capta a pulsação cardíaca do usuário e representa o ritmo pulsando uma matriz de holofotes em um parque; a número 15, “*Voz alta*” (2008), que capta a intensidade do voz para ligar holofotes

na Cidade do México, em memória ao massacre de estudantes em 1968; a número 18, "Articulated Intersect" (2011), que possibilita o público movimentar e direcionar os holofotes usando alavancas instaladas em uma praça.

O holofote é um dispositivo para iluminar, com o foco da luz concentrado em uma área específica e, ao mesmo tempo, também pode ser entendido como um elemento arquitetônico, criando na noite urbana uma linha de luz pela iluminação das partículas dispersas no ar. Nas noites de guerra do início do século XX, o feixe de luz no espaço urbano era um anúncio de perigo iminente, procurando inimigos no céu. Em outras circunstâncias, a matéria luminosa criada pelo holofote evoca uma monumentalidade ou mesmo uma espiritualidade, conectando a terra ao céu. A luz usada como ferramenta de guerra, para identificar alvos inimigos no

Figura 41. Interface web do Relational Architecture 4 - Vectorial Elevation, de Rafael Lozano-Hemmer, para movimentar holofotes, na Cidade do México. 1999. Fonte: Rafael Lozano-Hemmer.

céu urbano, também é usada de maneira espetacular para iluminar edifícios, criando efeitos dramáticos com contraste de claro e escuro.

2.6. Projeções

Além das imagens exibidas a partir da fachada arquitetônica, o uso da projeção também faz parte do repertório da mídia arquitetura. Com a imagem projetada, qualquer superfície, plana ou tridimensional, torna-se um meio de exibição de informação visual. Um antecedente importante de projeções foram as lanternas mágicas, criadas em torno do século XVII, que projetavam desenhos e ilustrações impressos em vidro usando uma fonte luminosa e lentes para ampliar a imagem. Inicialmente eram usadas velas e, normalmente, as projeções aconteciam em lugares fechados, mas a partir de século XIX, com o uso da lâmpada elétrica, foram desenvolvidas lanternas mágicas com capacidade de projetar imagens maiores e com mais nitidez nas fachadas de edifícios.

Quem fazia uso desses instrumentos eram os chamados Savoyards – artistas que viviam como viajantes itinerantes na Europa do século XVII (Figura 42). Eles portavam uma lanterna mágica nas costas e, às vezes, levavam também um instrumento musical, como uma viela de roda (em inglês, hurdy-gurdy) ou um órgão (GONIN, 2016). Os Savoyards projetavam em muros da cidade ao som de seus instrumentos enquanto narravam a história das imagens exibidas. Essas apresentações “multimídias” nos espaços das cidades é um antecedente da imagem como experiência coletiva:

A projeção externa tem uma longa história, com os antigos viajantes Savoyards apresentando frequentemente shows de lanternas mágicas nas laterais dos edifícios. O desenvolvimento de lâmpadas muito brilhantes, como luminárias e luzes de arco de carbono, no século XIX tornou possível a projeção de imagens em paredes e edifícios em tamanhos muito grandes e a uma certa distância.²⁹ (KOCH; WELLS, 2009, p. 29, tradução nossa).

---

29 Texto original: Outdoor projection has a long history, with the early traveling Savoyards often presenting magic lantern shows on the sides of buildings. The development of very bright illuminants, such as limelight and carbon arc lights, in the 19th century made it possible for images to be projected on walls and buildings at very large sizes and from some distance away.

Figura 42. Gravura de Savoyard de Giovanni Volpato com lanterna mágica e viela de roda.
Fonte: National Galleries of Scotland.

Na década de 1880, a lanterna mágica era usada para exibir o resultado de eleições norte-americanas, que era projetado na superfície dos prédios e atraía uma multidão de pessoas para acompanhar (Figura 43). A contagem dos votos era atualizada por telégrafo – à medida que chegavam novas informações, eram feitos novos slides e projetados pela lanterna mágica em telas enormes (KOCH; WELLS, 2009). Apesar da lanterna mágica ser uma tecnologia primitiva, essas projeções públicas demonstram formas de uso da superfície arquitetônica como suporte dinâmico de mensagens.

O trabalho “Conjunto Vazio” (2013), do grupo Colaboratório, pode ser tecnicamente relacionado com esses exemplos da lanterna mágica. O coletivo utilizou refletores de luz com uma máscara contendo o símbolo do projeto para projetar sua marca em edifícios vazios no Centro de São Paulo (BEIGUELMAN, 2016). A proposta era dar visibilidade a grande quantidade de imóveis desocupados na região, sinalizando na fachada dos edifícios uma grande projeção do símbolo do projeto “Conjunto Vazio”.

Figura 43. Lanterna mágica projetando resultados da eleição, em Nova Iorque, desenho de Charles Graham. 1896. Fonte: Modernism Modernity.

Com o desenvolvimento de projetores, diversos artistas passam a usar o equipamento no espaço urbano, ocupando as fachadas com mensagens e imagens. Segundo Giselle Beiguelman observa, as projeções têm um papel importante no uso crítico da tecnologia como “possibilidade de interferir na produção social do espaço público” (BEIGUELMAN, 2016, p. 71) e um dos pioneiros é o artista Krzysztof Wodiczko, que realiza projeções desde a década de 1980. Compartilhando semelhante ponto de vista, Lucas Bambozzi afirma que as projeções de Wodiczko são indicativas de “quanto a informação imaterial pode estruturar o espaço público de forma tão potente quanto a arquitetura construída fisicamente” (BAMBOZZI, 2019b, p. 50).

Em “Memorial Hall” (1983), em Dayton, Wodiczko projeta no edifício construído em homenagem aos soldados da Guerra Civil e Guerra Hispano-Americana, transformando os pilares neoclássicos do edifício em mísseis que apontam para uma multidão na escadaria (Figura 44). Suas projeções abordam os horrores de guerra e o modo como são lembradas, críticas ao capitalismo, problemas de moradia e questões sociais.

Em “War Veteran Vehicle”, realizado nos Estados Unidos (2008) e na Inglaterra (2009), Wodiczko equipou veículos militares – Humvee, usado pelo exército estadunidense; e Land Rover, pelo exército britânico – com potentes projetores e sistema de alto-falantes onde normalmente é instalado uma metralhadora ou lançador de mísseis (Figura 45). Ao invés de balas e mísseis, substituiu o armamento por textos e sons, que eram atirados no espaço como proposta de conscientização pública sobre os traumas e problemas sociais dos veteranos de guerra.

Rafael Lozano-Hemmer foi inspirado na gravura “’t Spel van den Schaduwendans” (O jogo da sombra, em tradução direta), de Samuel van Hoogstraten (1678), para realizar a obra “Body Movies, Relational Architecture 6” (2001), com intervenção urbana usando projetores de grande luminosidade e sistema computadorizado de rastreamento (LOZANO-HEMMER, 2020b). A gravura de van Hoogstraten ilustra uma apresentação de imagens de sombras gigantescas de pessoas criadas a partir de uma vela como fonte luminosa (Figura 46), enquanto o trabalho de Lozano-Hemmer exibe retratos dentro de sombras projetadas pelos transeuntes (Figura 47). Suas silhuetas podem medir de dois a 25 metros, dependendo quão longe eles estejam das fontes luminosas. O “Body Movies” é uma proposta participativa que depende da interação das pessoas para revelar novas imagens, exibindo retratos nas sombras projetadas pelo público participante.

O projeto “Cité Mémoire,” de Michel Lemieux, Victor Pilon e Michel Marc Bouchard, transformou as fachadas cegas de edifícios de Montreal em suportes de imagens e a cidade em um grande cinema (Figura 48). Cité Mémoire é uma criação poética inspirada pela História de Montreal. Foram realizados 25 filmes sobre eventos históricos e culturais importantes da cidade, ocupando 45 empenas de edifícios, fachadas e paredes na parte histórica com imagens de 90 projetores que ocupam toda a altura do edifício (CITÉ MÉMOIRE, 2020). Além disso, faz parte do projeto um aplicativo para telefone com mais informações sobre a história da cidade, recursos de VR (virtual reality, em português, realidade virtual) e de AR (augmented reality, em português, realidade aumentada) que também possibilitam o usuário ouvir o áudio dos filmes quando se encontra no lugar e hora da projeção. O trabalho é um percurso audiovisual que usa o espaço

Figura 44. Krzysztof Wodiczko, Memorial Hall.
Dayton, 1983. Fonte: Krzysztof Wodiczko.

Figura 45. Krzysztof Wodiczko, War Veteran
Vehicle. Liverpool, 2009. Fonte: Krzysztof
Wodiczko.

Figura 46. Samuel Van Hoogstraten, 't Spel van den Schaduwendans. 1678. Fonte: Internet Archive.

Figura 47. Rafael Lozano-Hemmer, Relational Architecture 6 - Body Movies. Roterdã, 2001. Fonte: Rafael Lozano-Hemmer.

Figura 48. Michel Lemieux, Victor Pilon e Michel Marc Bouchard, Cité Mémoire. Montreal, 2017. Fonte: Art Public Montréal.

Figura 49. Projeção de video mapping em um avião Boeing da Visual Farm, Rio de Janeiro, 2018. Fonte: Visual Farm.

urbano como interface para ativar as experiências multimídias – afinal, é preciso caminhar pelas ruas da cidade para construir e vivenciar a “memória da cidade”.

Além dessas projeções, o vídeo mapping é uma forma tecnicamente mais sofisticada de projetar imagens em superfícies e estruturas arquitetônicas. As áreas de projeção e geometria dos elementos são mapeadas e, com recursos de software, a imagem é manipulada e recriada pelos efeitos de projeção nas regiões especificadas. Pela dinâmica espetacular das imagens, o recurso é muito usado em ações publicitárias. Como, por exemplo, no projeto do Visual Farm para um desfile de moda, realizado em 2018 no Aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro com um vídeo mapping em um avião Boeing (Figura 49).

2.7. Mídia fachada

O projeto “Tower of Winds” (1986), de Toyo Ito, é um dos primeiros exemplos de arquitetura que interage com elementos da natureza e do ambiente urbano (Figura 50), criando uma representação tridimensional desses eventos com dispositivos luminosos. Como resultado de um concurso para criar um marco de referência aos visitantes da cidade de Yokohama, no Japão, Toyo Ito desenvolveu uma estrutura elíptica de 21 metros de altura com painéis metálicos perfurados revestindo a torre da caixa d’água já existente da estação de trem subterrânea. Durante o dia a torre era uma superfície brilhosa, pelo reflexo do material metálico, e a noite transformava-se em um elemento visual dinâmico. O projeto usava dois

Figura 50. Tower of Wind de Toyo Ito em diversas situações. Yokohama, 1986. Fonte: Design is this.

computadores para interpretar a leitura de sensores de som e de velocidade do vento e controlar 1200 lâmpadas, 30 holofotes e 12 anéis de neon (NAJA, 2012), criando em tempo real uma representação com luzes do movimento do ar e dos sons produzidos pela cidade.

No início do ano 2000, o escritório ag4 desenvolve a primeira fachada LED transparente do mundo, no edifício da empresa de telefonia celular T-Mobile em Bonn, na Alemanha (Figura 51). O painel usa LEDs estruturados em uma malha metálica, com espaçamentos entre as linhas de pixels, o que possibilita a transparência da fachada. Ocupando 300 metros quadrados na fachada frontal,

Figura 51. AG4, Tmobile. Bonn, 2000. Fonte: Archello.

Figura 52. Chaos Computer Club, Blinkenlights. Berlim, 2011. Fonte: Arch Daily.

o painel exibe imagens, textos e vídeos e mantém a transparência visual entre os espaços externo e interno do edifício. O recurso da mídia “transparente” ressignifica a tela como suporte opaco e abre possibilidades para envelopar a superfície arquitetônica com LEDs, enquanto é mantida a permeabilidade visual da fachada.

Em 2001, o coletivo ativista Chaos Computer Club, de Berlim, desenvolveu o projeto “Blinkenlights”, que consistia em transformar a fachada do edifício Haus des Lehrers, na Alexanderplatz em Berlim, no maior monitor de computador do mundo (CHAOS COMPUTER CLUB, 2020). Os últimos oito andares do edifício foram ocupados pelo projeto e instalaram lâmpadas nas 18 janelas de cada andar, totalizando uma matriz de 8 por 18 de lâmpadas conectadas no computador que realizava a animação da fachada (Figura 52). As pessoas participavam enviando mensagens por telefone ou por email, e o computador central do projeto criava a playlist das animações e mensagens que seriam exibidas na fachada. “Blinkenlights” se apropriou da fachada regular do edifício modernista da década de 1960 e ressignificou o sentido das janelas, cuja função de comunicar o interior e exterior foi adicionada a de conectar as pessoas com o espaço urbano através da representação da informação digital.

Ao contrário da grande maioria das telas dos computadores, telefones e tablets, na arquitetura a disposição dos pixels não está restrita ao plano bidimensional de uma fachada quadrangular. O projeto “KunstHaus Graz” (2003), na Áustria, de Peter Cook em parceria com Colin Fournier (Figura 53), é um centro cultural com

Figura 53. Realities United, Peter Cook, Colin Fournier, KunstHaus Graz - BIX. Graz, 2003. Fonte: Inexhibit.

Figura 54. Realities United, Peter Cook, Colin Fournier, KunstHaus Graz - BIX, detalhe dos pixels. Graz, 2003. Fonte: Arch20.

desenho biomórfico - os próprios arquitetos o apelidaram de “Friendly Allien”. Convidaram o escritório realities:united para desenvolver um dispositivo de mídia que pudesse ser instalado em toda a superfície orgânica do edifício. De comum acordo com a intenção arquitetônica, criaram o módulo BIX, acrônimo para “big pixel”, usando 930 lâmpadas fluorescentes circulares em 900 metros quadrados da fachada, criando uma matriz de grandes pixels e de baixa resolução com capacidade para exibir vídeos, imagens e textos (Figura 54). O dispositivo de mídia se torna o envelope da arquitetura resultando em um corpo integrado:

A arquitetura e a mídia-instalação formam uma forte simbiose projetando os processos artísticos internos do Kunsthaus de forma abstrata e mediada na fachada e para o público. [...] A matriz de tela BIX atua como um ‘facilitador’ arquitetônico que melhora consideravelmente as possibilidades comunicativas do edifício [...] Se uma instituição cultural como essa é uma ferramenta para a articulação artística, a instalação do BIX

multiplica sua potência, transformando o Kunsthaus Graz em uma ‘ferramenta de força’, onde força não está definida no sentido físico, mas sobretudo pela capacidade de articular e transmitir significado.³⁰ (REALITIES:UNITED, 2018, tradução nossa).

Reverberando as ideias de arquiteturas transformáveis do Archigram, como em seu projeto “Instant City” (1968), Peter Cook relaciona a dimensão espacial com as mídias de comunicação, entendendo as imagens em movimento como partes da arquitetura. Ao possibilitar que os artistas participem da criação de animações, formas, desenhos e textos que acompanham as curvas do edifício, a própria arquitetura do “Kunsthaus Graz” é recriada enquanto evento visual.

Parte considerável da história da arquitetura é dedicada aos estudos das fachadas, nas ordens que as compõem, nos ornamentos e nos seus simbolismos. Quando ela é concebida como um vídeo surge um novo paradigma na dimensão temporal da arquitetura. A imagem em movimento é medida em quadros por segundo, resolução, duração, que passam a fazer parte da arquitetura. Na fachada desenvolvida pelo grupo UrbanScreen para o “Klubhaus St. Pauli” (2011), em Hamburgo (Figura 55), não apenas foram projetados o desenho e a disposição espacial dos displays, mas também o conteúdo de exibição:

O conceito para o projeto arquitetônico, a camada de mídia e o conteúdo básico da mídia foram desenvolvidos simultaneamente, compreendendo a fachada como parte da identidade do edifício. Para preservar a função essencial de comunicação da fachada, a camada de mídia é fragmentada pela modulação da estrutura da fachada e assim entrelaçada com a superfície física.³¹ (URBANSscreen, 2015, tradução nossa).

---

30 Texto original: The architecture and the media installation form a strong symbiosis projecting the internal artistic processes of the Kunsthaus in an abstract and mediated form onto the façade and to the public. [...] The BIX screen matrix acts as an architectural “enabler” enhancing the building’s communicative possibilities considerably [...] If a cultural institution like this is a tool for artistic articulation, the BIX installation multiplies its power by turning the Kunsthaus Graz into a “power tool”, where the power is not defined in a physical sense but above all by a capacity to articulate and broadcast meaning.

31 Texto original: The concept for the architectural design, the media layer and the basic media content were developed simultaneously, understanding the facade as a part of the building’s identity. In order to preserve the very basic communicative function of the façade, the media layer is fragmented by the façade’s pattern structure and thereby interwoven with the physical surface.

Figura 55. Urban Screen, Klubhaus St.Pauli. Hamburgo, 2011. Fonte: German Design Award.

A fachada é composta por três tipos de displays com resolução de imagem diferentes, dispostos em distintos planos como uma superfície tridimensional. A camada de mídia ocupa 492 metros quadrados da fachada frontal do edifício, combinando displays de alta resolução com painéis RGB de baixa resolução. O conteúdo da imagem em movimento faz parte da iluminação arquitetônica (UrbanScreen, 2018), cuja alternância das cores e do brilho das luzes criam uma ambiência dinâmica no entorno do edifício.

O prédio Luís Eulálio de Bueno Vidigal Filho, construído em 1979, recebeu uma fachada digital em 2012: a Galeria de Arte Digital Sesi-SP, idealizada pela produtora Verve Cultural, que vem sendo usada como espaço de exibição de artes visuais. A partir da programação da Galeria ou de festivais urbanos, vários artistas desenvolveram trabalhos específicos para a fachada digital.

Figura 56. Moritz Behrens e Nina Valkanova, Smart Citizen Sentiment Dashboard. São Paulo, 2013. Fonte: Moritz Behrens.

Moritz Behrens e Nina Valkanova desenvolveram o projeto Smart Citizen Sentiment Dashboard em 2013 (Figura 56), composto por um sistema de votação sobre a qualidade do serviço e espaço público usando o RFID com o cartão do Bilhete Único e pela representação gráfica dos dados coletados na fachada da Galeria (BEHRENS et al., 2014). Na interface de votação, o público escolhia categorias urbanas como mobilidade, meio ambiente, segurança, espaço público, habitação – e passava o Bilhete Único optando por um dos três estados emocionais: alegre, indiferente e triste, expressando sua opinião sobre o serviço urbano. Os dados coletados eram visualizados na fachada do edifício.

Lucas Bambozzi realizou o projeto Coisa Lida em 2014 (Figura 57) para exibição na Galeria de Arte Digital. O trabalho exibia frases de textos e poemas, respondendo em tempo real aos estímulos visuais e sonoros no entorno do edifício e usando um sistema com sensores de movimento (BAMBOZZI, 2016). O projeto transforma o fluxo de veículos e pessoas na Avenida Paulista em fluxos de frases na fachada, sincronizando a velocidade urbana com a velocidade das imagens textuais.

Figura 57. Lucas Bambozzi, Coisa Lida. São Paulo, 2014. Fonte: Lucas Bambozzi.

Figura 58. Giselle Beiguelman, QR Commons. São Paulo, 2015. Fonte: Giselle Beiguelman.

Giselle Beiguelman desenvolveu o projeto QR-Comms em 2015 (Figura 58), sobre os dez mandamentos remixados para cultura das redes, em parceria com o artista Mark Amerika. O trabalho exibia na fachada do edifício um símbolo QR-Code e, por meio de um aplicativo para telefone celular desenvolvido para o projeto, as pessoas podiam acessar o conteúdo dos mandamentos e

Figura 59. Daniela Kutschat Hanns, Leandro Velloso e Maurício Galdieri, esquema de dados usados em Fixos fluxos. São Paulo, 2015. Fonte: Fixos Fluxos.

compartilhar em redes sociais. O gesto de apontar a câmera do telefone celular para o prédio pode ser entendido como uma apropriação da arquitetura como interface de comunicação, ressignificando a função da fachada e o sentido social arquitetônico.

Em 2015, Daniela Kutschat Hanns, Leandro Velloso e Maurício Galdieri realizaram o projeto *fixos_fluxos*, exibindo na fachada da Galeria representações geométricas de dados coletados em tempo real na cidade de São Paulo, como tráfego de pessoas, ônibus, bicicletas, aeronaves, e dados ambientais de temperatura e qualidade do ar (Figura 59). A fachada do edifício foi convertida em um grande visualizador de dados urbanos produzidos pelos fluxos das pessoas e máquinas e por condições ambientais.

Mesmo com o alto brilho dos LEDs, a luminosidade das mídias fachadas é mais evidente à noite, adicionando uma dinâmica ao edifício e ao seu entorno. A partir do anoitecer, as formas e imagens exibidas na fachada adicionam novas possibilidades de perceber a arquitetura. O clássico exemplo das mídias fachadas em *Blade Runner* da década de 1980 faz parte do cenário urbano em muitas cidades contemporâneas.

2.8. A cidade-imagem

Em direção oposta da relação da mídia com questões locais, a escala descomunal da mídia arquitetura na China transcende o edifício e o entorno e domina a cidade, sobretudo no espaço noturno. Desde as Olimpíadas de 2008 em Pequim, as cidades chinesas investiram em espetáculos de luzes extravagantes (YAU, 2019) em locais como Shenzhen, Hangzhou, Qingdao, Wenzhou, Xiamen, Hong Kong, Wuhan entre outras. São produzidos para serem vistos a distâncias, pois envolvem dezenas e às vezes centenas de edifícios revestidos com LEDs, e somado com lasers e projetores. Um sistema de controle de mídia sofisticado integra e sincroniza as telas e dispositivos visuais dos edifícios, de modo que a imagem é estendida em todas as fachadas, como uma grande tela nas diferentes superfícies arquitetônicas conectadas entre si, na escala da cidade.

Como forma de alcançar visibilidade e atrair turistas, várias cidades apostam em espetáculos luminosos nas celebrações de eventos e datas festivas (ZIELINSKA-DABKOWSKA; XAVIA, 2019). Na reunião do G20 em Hangzhou, 2016, foi criado um sistema de mídia urbano integrando as fachadas de LEDs de mais de 30 prédios no distrito de Qianjiang New City (Figura 60), como uma mídia arquitetura estendida por quilômetros. Após o encontro do G20, o sistema continua funcionando com uma programação regular, transformando a paisagem urbana pelo brilho e cores das imagens em movimento.

Para a reunião do BRICS em 2017, a cidade de Xiamen criou uma infraestrutura de iluminação e mídias visuais integradas abrangendo um número de 1.400 instalações, incluindo vias, pontes, monumentos e edifícios. Com o pôr do sol, a luz e imagens da cidade são controladas por um sistema de mídia que executa animações, dragões dançantes, peixes atravessando as fachadas, formas geométricas, motivos chineses e textos. O sistema de controle é da Traxon e:cue, uma subsidiária da empresa alemã Osram, que usa tecnologia com redes de fibra óptica e 4G para controlar sem latência todos os pixels do sistema. É um mecanismo totalizante de controle de imagem, como a Traxon anuncia: “a cidade inteira na ponta dos seus dedos”³² (OSRAM, 2020, tradução nossa).

---

32 Texto original: the entire city at your fingertips.

Em Shenzhen, 2018, no aniversário de 40 anos da cidade, foi inaugurada mais uma hipermídia arquitetura com um sistema digital da Osram que controla a exibição simultânea de imagens em 43 edifícios, no distrito de Futian (Figura 61). Além das imagens, o espetáculo também é sonoro, com música que é executada em local específico, distanciado dos edifícios, para que o público possa assistir ao show. O espetáculo audiovisual continua funcionando, marcando as datas comemorativas e eventos da cidade, como no aniversário de 70 anos do Partido Comunista. Também em 2018, em Qingdao, na comemoração da reunião do Shanghai Cooperation Organization (SCO), foram integrado os LEDs de aproximadamente 50 edifícios na Baía de Fushan, criando uma grande superfície de imagens (Figura 62), que permanece com programação regular na cidade.

A cidade de Wenzhou entrou em 2018 no Guinness World Records com dois recordes: maior número de luzes usadas em instalação permanente de luz e som e a maior malha de telas e displays de LEDs. Neste caso, o espetáculo de luzes não se restringe a arquitetura, o “show de luzes foi projetado na encosta da montanha, em edifícios, pontes e outras instalações em ambos os lados do rio Ou”³³ (GUINNESS WORLD RECORDS, 2019), iluminando também a paisagem natural. A competição do século XX da cidade com o arranha céu mais alto agora é atualizada para a cidade com maior número de pixels e com a maior superfície de exibição de imagens.

Hong Kong realiza o show “Symphony of Lights” desde 2004 (Figura 63). Periodicamente o projeto é atualizado, ampliando a área de pixels com a inclusão de novos prédios e programações. Atualmente são mais de 40 prédios que:

se unem para formar uma tela harmoniosa para uma sensacional extravagância multimídia, com uma infinidade de holofotes, lasers, telas de LED e iluminação trabalhando em sinfonia para montar um espetáculo noturno que transforma o skyline de Hong Kong em um ambiente de festa audiovisual.³⁴ (HONG KONG TOURISM BOARD, 2020, tradução nossa).

³³ Texto original: “(This) light show was projected on to the mountain side, buildings, bridges and other features on both sides of the Ou river”

³⁴ Texto original: (Iconic buildings on both sides of the harbour) unite to form a harmonious canvas for a sensational multimedia extravaganza, with a myriad of searchlights, lasers, LED screens and lighting working in symphony to put together a nightly spectacle that transforms the Hong Kong skyline into an outdoor audiovisual feast.

Figura 60. Vista da cidade de Hangzhou. 2016.
Fonte: ECNS.

Figura 61. Shenzhen Light Show. Shenzhen, 2018. Fonte: Nikkei Asia Review.

Figura 62. Vista da cidade de Qingdao. 2018.
Fonte: CGTN.

Figura 63. Symphony of Lights. Hong Kong,
2018. Fonte: Wikipedia.

A partir de 2017, foi adicionada ao show visual uma trilha sonora, executada em locais específicos da cidade e também é acessível por aplicativo de telefone celular. A música é executada na hora do espetáculo e sincronizada com a exibição das imagens e dos efeitos visuais. Todo dia às 20:00, com duração aproximada de dez minutos, “Symphony of Lights” surge no espaço urbano como um ritual de imagens, linhas de luzes e cores.

As mídias arquiteturas e, de modo mais acentuado, as de grande escala são problemáticas principalmente pelo aspecto ambiental. Marcus Foth e Glenda Caldwell analisam o problema em três pontos: primeiro, por essas mídias contribuírem para a poluição luminosa, produzida na superfície da tela, que irradia a luz para o céu; segundo, pelo consumo de energia elétrica dos milhões de LEDs e sistemas que controlam os pixels; e terceiro, pelo lixo eletrônico, pois além dos LEDs, os sistemas de mídia arquitetura incluem um ecossistema tecnológico de dispositivos (FOTH; CALDWELL, 2018).

A poluição luminosa nos centros urbanos vem causando uma progressiva destruição do céu escuro (PRESTON, 2019), interferindo nos ciclos biológicos e causando morte de animais, sobretudo de pássaros e insetos. A falta da noite em diversos lugares do mundo atrapalha o ritmo circadiano não apenas dos seres humanos, mas também da vida não-humana:

O ritmo circadiano tem uma influência na produção hormonal, regulação da temperatura corporal, pressão arterial e outras funções importantes. Plantas, animais, cianobactérias e fungos têm ritmos semelhantes que são suas próprias adaptações evolutivas ao nascer e ao pôr do sol.³⁵ (PRESTON, 2019, tradução nossa).

As instalações em grande escala de mídia arquitetura, como essas citadas de cidades chinesas, produzem uma grande quantidade de luz difusa no ambiente urbano, restringindo ainda mais o céu escuro e o impacto no ambiente natural (FOTH; CALDWELL, 2018; ZIELINSKA-DABKOWSKA; XAVIA, 2019). O espetáculo das hipermídias arquiteturas é uma demonstração de poder econômico e tecnológico que usa a cidade sem levar em consideração o impacto da

---

35 Texto original: The circadian rhythm has an influence on hormone production, body temperature regulation, blood pressure, and other key functions. Plants, animals, cyanobacteria, and fungi all have similar rhythms that are their own evolutionary adaptations to the rising and setting of the sun.

luminosidade nas outras formas de vida do ambiente urbano.

Argumenta-se em favor da luz LED que esta é eficiente por consumir menos energia elétrica e, por isso, colaborar na sustentabilidade do meio ambiente. Entretanto, é justamente por consumir menos energia elétrica que seu uso tem sido intensificado para iluminar mais o espaço urbano. Dessa forma, as lâmpadas sustentáveis possibilitam fontes eficientes de poluição luminosa (GANDY, 2017).

Merece atenção o sistema de controle que se apodera e padroniza dezenas ou centenas de edifícios para exibir imagens em movimento como uma materialização de uma ficção distópica. O sistema que faz das fachadas um enorme aquário, exibindo peixes coloridos nadando entre os prédios, também pode se conectar com os modos de vigilância e coletas de dados que fazem parte da rotina das redes sociais, emails e tudo que circula na web, inventando novas formas de exibir dados sensíveis na escala da cidade.

2.9. Pixels espacializados

Ainda no âmbito das mídias urbanas, há diversos projetos de estruturas, esculturas e objetos desenvolvidos para o espaço público que operam como interfaces digitais, criando representações visuais relacionadas ao ambiente e a processos comunicacionais. Escapando o edifício arquitetônico, os pixels se manifestam em formas abstratas, espacializadas, tridimensionais e até mesmo cinéticas. O trabalho “Open Burble” (2006), desenvolvido por Usman Haque do grupo Umbrellium, é uma instalação temporária de 60 metros de altura usando estruturas de fibra de carbono com 1.000 balões de hélio contendo microcontroladores, sensores e LED RGB (UMBRELLIUM, 2020b) (Figura 64). É construído em um processo coletivo, no qual o público define a forma da escultura e participa no erguimento da estrutura de balões, gerando um padrão de cores de acordo com o movimento dos participantes. O projeto cria na paisagem urbana um grande monumento efêmero como resultado da interação colaborativa.

A presença dos pixels no espaço é levada ao limite com “Spaxels” das Ars Electronica, e com Shooting Star da Intel. Ambos os projetos são enxames de

Figura 64. Umbrellium / Usman Haque, Open Burble. Singapura, 2006. Fonte: Magzter.

Figura 65. Shooting Star da Intel nos jogos Olímpicos de Inverno na Coréia do Sul. PyeongChang, 2018. Fonte: Vox.

Figura 66. Pulseiras luminosas Xylobands. Fonte: Xylobands.

drones que voam simultaneamente, controlados por computador, no qual cada um tem um LED RGB. No projeto da Ars Electronica é possível voar 100 drones ao mesmo tempo (ARS ELECTRONICA, 2020), e o projeto da Intel consegue controlar o voo de até 1.200 drones, como realizado para a abertura dos Jogos Olímpicos de Inverno na Coreia em 2018 (INTEL, 2020) (Figura 65). A posição dos drones, a cor e o brilho dos LEDs são determinados de acordo com o desenho desejado, podendo assumir as mais diversas formas, movimentos e cores. Um sistema de algoritmos em um software de modelagem 3D converte o desenho e animação em rotas que cada drone deve realizar, em uma coreografia de voo sincronizada, evitando colisões entre os drones. A imagem surge no céu, como nas profecias, e desaparece para surgir novamente com outras formas e cores.

O dispositivo Xyloband traz uma outra relação do corpo com a imagem. Xyloband é uma pulseira ou colar equipado com um LED RGB e sistemas de comunicação por rádio frequência (XYLOBANDS, 2020), transformando o corpo em um pixel e a multidão em imagem (Figura 66). O vestível é usado normalmente em concertos musicais e espetáculos nos quais a audiência faz parte da cenografia, com as pulseiras piscando e mudando de cor controladas pelo operador ou em sincronia com o som da música. O controle é feito por rádio frequência a partir de uma central com raio de alcance de até 400 metros, nessa faixa tudo se torna espetáculo. O equipamento não é pensado para funcionar com uma pessoa, mas sim com várias, como as multidões dos shows musicais, formando imagens abstratas na superfície de corpos dançantes.

É oportuno mencionar que o telefone celular, relógio inteligente, tablete e notebook também fazem parte do ecossistema das mídias urbanas. São dispositivos mediadores das informações digitais e, por serem portáteis e fisicamente próximos ao corpo, permeiam as dimensões do ambiente doméstico e espaço público. Como afirma Giselle Beiguelman: “Não menos importantes que essa hibridização entre a arquitetura e os sistemas digitais de informação e projeção é o uso cada vez mais intenso das microtelas urbanas: os celulares.” (BEIGUELMAN, p. 74, 2016). Essas microtelas são interfaces que possibilitam a interação com outras mídias urbanas, como Beiguelman conceitua “controle remoto urbano” (p. 18, 2016) ao se referir a câmera do telefone como acionadora

Figura 67. Benoit Maubrey, Projeto Arena. Kitchener, 2017. Fonte: Benoit Maubrey.

de códigos QR. Nesse sentido, também fazem parte do controle remoto a comunicação bluetooth, o WiFi, o sinal de GPS e mesmo o movimento do aparelho captado por sensores de acelerômetro, bússola e giroscópio, que possibilitam distintos modos de interação na cidade contemporânea.

Unir o software de mapas com o hardware do sistema de posicionamento por satélites de GPS influenciou o modo das pessoas interagirem no ambiente urbano. É um instrumento de navegação durante o deslocamento pelos espaços das cidades e é usado como ferramenta de pesquisa para descobrir regiões, lugares, rotas de transporte, na geolocalização de imagens e de postagens nas redes sociais, bem como na produção e comercialização de informação geoespacial. Os limites da cidade neste contexto informacional estão marcados pela resolução e qualidade da imagem, na seleção por onde os veículos de mapeamento irão transitar, na disponibilidade do sinal, no acesso às imagens de satélites que fotografam o planeta Terra, na frequência que as imagens são atualizadas, na precisão das informações publicadas e na possibilidade de interagir em tempo real e geolocalizado.

2.10. Outros modos sensoriais

Além das formas visuais, usando a luz como meio de compor imagens e informações, há outros modos sensoriais de incorporar ou representar a informação digital na dimensão física do espaço. O som é um veículo de informação importante, tanto para reprodução de palavras e textos como também ruídos, tons e sinais sonoros e músicas. Como, por exemplo, no projeto “Arena” (2017), de Benoit Maubrey – um palco urbano feito de alto-falantes que

Figura 68. Nerea Calvillo / C+arquitectos, Yellow Dust. Seul, 2017. Fonte: In the Air.

disponibiliza um microfone aberto e um sistema de som acessível por Bluetooth, possibilitando as pessoas fazerem intervenções acústicas e tocar músicas (Figura 67).

Vale observar a presença de mídias sonoras no espaço público, como os estéreos portáteis, o boombox de fita cassete dos anos 1980 e, atualmente, na versão Bluetooth, como manifestações populares do hip-hop, no qual grupos de pessoas executam músicas e dançam. Bem como os paredões de som, um sistema sonoro potente instalado em automóveis, por vezes com tela LED para exibir imagens, como na cena do filme *Bacurau* (2019), de Kleber Mendonça, cujo paredão era um tipo de cinema móvel para a comunidade local.

A fumaça ou neblina, apesar de visual, também têm um aspecto tátil ou mesmo olfativo que também é usado em projetos de mídia arquitetura, como em “Yellow Dust” (2017), da arquiteta Nerea Calvillo / C+arquitecto, feito com vapor de água e luz para visualizar dados sobre a poluição do ar (Figura 68). “Yellow Fog” (2008), de Olafur Eliasson usa neblina e luz amarela para criar uma atmosfera mística na fachada do edifício Verbund-Zentrale, em Viena. Ao anoitecer, a cada três minutos um sistema automático produz vapor de água na base do edifício que é iluminado por lâmpadas fluorescente. Dessa forma, a neblina sobe e é espalhada, gerando um espaço visual de transição.

O projeto “Hello Lamp Post” é uma plataforma que convida as pessoas a interagirem com os objetos urbanos através de mensagens textuais em telefones celulares. Instalado em Bristol, em 2013, no Reino Unido, o projeto já está em várias cidades europeias. A partir dos códigos municipais presentes nos mobiliários e equipamentos públicos, o participante pode fazer perguntas,

relatar e descobrir o que outras pessoas contaram sobre os objetos. São criadas narrativas urbanas pela interação das pessoas com os equipamentos públicos, estimulando o compartilhamento de afetos e percepções sobre o ambiente urbano.

As mídias arquiteturas assumem as mais diversas formas na criação de paisagens dinâmicas, de percepção do espaço e representação de informações no contexto do espaço público. Os elementos arquitetônicos de fachada foram incorporados como suportes de imagens, e posteriormente, a própria arquitetura transforma-se em mídia. As telas e dispositivos de exibição de informações e narrativas visuais conectam-se às redes digitais de comunicações e passam a operar como interfaces.

A partir desse repertório de possibilidades das mídias digitais como interfaces das camadas informacionais da cidade contemporânea, interessa investigar como essas tecnologias podem ser apropriadas em processos colaborativos, criando condições favoráveis para a participação e engajamento das pessoas. Nesse contexto, tornar visíveis as camadas digitais do ambiente urbano é um modo possível de expressar as percepções coletivas, traduzindo os dados em informações para representar os diálogos com a cidade.

3. PARTICIPAÇÃO E TECNOLOGIA SOCIAL

Um aspecto fundamental na discussão sobre mídia arquitetura está relacionado à participação. A maneira como as pessoas se relacionam com a obra e quais transformações são dinamizadas nesse encontro, em vários aspectos, como pessoal, coletivo, espacial e político, fazem parte do debate da mídia arquitetura. Hespanhol e Dalsgaard (2015) argumentam que a mídia arquitetura é composta por configurações espaciais, interfaces tecnológicas e interações sociais. E é justamente no campo da interação e nos modos de participação que a experiência com a mídia arquitetura torna-se relevante. A categorização da mídia arquitetura no campo da Interação Humano-Computador enfatiza a importância da participação das pessoas, nos comportamentos dinâmicos e interativos da máquina e na presença do corpo humano que desencadeia e recebe as ações, sensações, afetos.

No entanto, se há certeza de que a participação é uma parte importante da mídia arquitetura, às vezes não está claro o que significa participar. Faz parte do debate na mídia arquitetura a participação das pessoas com a obra, que pode ser apresentado em diferentes níveis. A seguir são apresentadas perspectivas e questionamentos sobre a participação no campo das artes, como artistas, público e obras se inter-relacionam.

Com uma perspectiva política sobre a participação, Dave Beech comenta que “o participante normalmente não é escolhido como agente de crítica ou de subversão, mas como alguém convidado a aceitar os parâmetros do projeto

de arte”¹ (BEECH, 2008, tradução nossa). De modo semelhante, Claire Bishop observa que a história da participação no século XX pode ser vista como um crescente envolvimento do público e seu papel na obra, porém também pode ser entendido “como uma história de sua subordinação voluntária cada vez maior à vontade dos artistas e da mercantilização dos corpos humanos em uma economia de serviço (já que a participação voluntária também é trabalho não remunerado)”² (BISHOP, 2016, p. 147-148, tradução nossa).

A ideia de participação está relacionada com o binômio ativo e passivo – de um lado um estado de ação e, do outro, uma condição inerte. Segundo Claire Bishop, ao estado de passividade é associado o conceito mítico de consumo do espetáculo (BISHOP, 2016). E, por outro lado, supõe-se que incluir o público como parte do trabalho é subtrair um estado de inatividade, transformando-os em atores ativos: “esse desejo de ativar o público na arte participativa é ao mesmo tempo um impulso para emancipá-lo de um estado de alienação induzido pela ordem ideológica dominante”³ (BISHOP, 2016, p. 145, tradução nossa). Novamente a ideia de participação aqui está inserida no âmbito social de trazer a arte para a vida cotidiana, de conduzir “a arte à praxis vital” (BÜRGER, 2017, p. 57).

Dessa forma, as práticas criativas como meio de engajamento do público ressignificam o papel do artista, que passa a ser um mediador, como expõe Tanya Toft: “a arte participativa - de orientações em ‘participação social’ a ‘estética social’ e ‘estética relacional’ - sugere uma nova compreensão da arte sem ‘público’ na qual todos são produtores - um co-produtor da ‘obra’, da situação, ou da cidade”⁴ (TOFT, 2017, p. 22-23, tradução nossa).

Segundo Peter Bürger, as manifestações dadaístas objetivavam provocar o público com o choque, “ambicionado como estimulante, no sentido de uma mudança de atitude; e, como meio, com o qual se pode romper a imanência

---

1 Texto original: the participant typically is not cast as an agent of critique or subversion but rather as one who is invited to accept the parameters of the art project.

2 Texto original: as a story of their ever-increasing voluntary subordination to the artists’ will, and of the commodification of human bodies in a service economy (since voluntary participation is also unpaid labour).

3 Texto original: this desire to activate the audience in participatory art is at the same time a drive to emancipate it from a state of alienation induced by the dominant ideological order.

4 Texto original: Participatory art - from orientations in ‘social participation’ to ‘social aesthetics’ and ‘relational aesthetics’ - suggests a new understanding of art without “audiences” in which everyone is a producer – a co-producer of the “work”, the situation, or the city.

estética e introduzir uma mudança na práxis vital do receptor” (BÜRGER, 2017, p. 177). Os movimentos históricos de vanguarda desejavam destruir a “instituição arte” – na qual a obra é entendida não pelo seu valor individual e intrínseco, mas por condições institucionais e históricas –, negando a produção e recepção individual (BÜRGER, 2017, p. 122). Portanto, era necessário superar a condição da experiência individual em direção a coletiva, como tentativa de unir artista e público, produção e recepção, ligando a arte à prática social⁵.

No manifesto “Declaração de princípios básicos da vanguarda” (1967), os artistas signatários da carta pregavam o uso dos recursos disponíveis “para que se alterem as condições de passividade ou estagnação” e, por isso, o trabalho deveria ser orientado “no sentido de integrar a atividade criadora na coletividade”, sendo fundamental ampliar as formas “de atingir o ser humano, despertando-o para a compreensão de novas técnicas, para a participação renovadora” (DIAS et al., 1967). No contexto do neoconcretismo, participar era estar dentro da obra, na condição renovadora do observador ativo (CAMARGO, 2019). Os Penetráveis de Hélio Oiticica exemplificam a proposta de habitar a obra – como o nome sugere, o espectador é deslocado de uma condição de contemplação externa para penetrar o ambiente da instalação e ter outras experiências sensoriais.

Portanto, a participação na perspectiva social procura “reduzir a distinção entre artista e público, profissional e amador, produção e recepção. Sua ênfase está na colaboração e na dimensão coletiva da experiência social”⁶ (BISHOP, 2006, p. 10, tradução nossa). A intenção de eliminar a fronteira entre proponente e receptor é feita com o objetivo de oferecer ao público uma dimensão social e transformadora e não meramente uma experiência. É nessa linha que Claire Bishop critica a Estética Relacional de Nicolas Bourriaud:

[...] em vez de uma pauta ‘utópica’, os artistas de hoje buscam apenas encontrar soluções provisórias aqui e agora; em vez de tentar transformar seu ambiente, os artistas hoje estão

5 Hal Foster, no livro “O retorno do real”, faz uma análise crítica de Bürger, e defende que “a obra tem de sustentar uma tensão entre arte e vida, e não de alguma maneira restabelecer a conexão entre uma e outra” (FOSTER, 2017b, p. 36).

6 Texto original: to collapse the distinction between performer and audience, professional and amateur, production and reception. Their emphasis is on collaboration, and the collective dimension of social experience.

simplesmente ‘aprendendo a habitar melhor o mundo’; em vez de ansiar por uma utopia futura, essa arte estabelece “microutopias” funcionais no presente. (BISHOP, 2011, p. 112).

Subentende-se uma responsabilidade da arte participativa de resolver questões que agências sociais falharam em solucionar, caracterizando um longo debate que surge a partir do século XIX, entre uma questão de moralidade e de liberdade artística (BISHOP, 2016). A necessidade moral de não ser indiferente aos problemas sociais confronta com autonomia da criação estética não ser definida pela ética. Essa responsabilidade de dialogar com transformação social é discutida por Baltazar et al. quando afirmam que instalações interativas baseadas na lógica do espetáculo são experiências contemplativas: “Existe uma variedade de instalações urbanas interativas que usam dispositivos físicos para promover o engajamento humano. A maioria delas, no entanto, falha em desencadear uma transformação social”⁷ (BALTAZAR et al., 2014, p. 3, tradução nossa).

O conceito de interatividade também faz parte da discussão sobre participação. Quando uma obra ou instalação, principalmente equipada com recursos computacionais, está aberta a participação do público, é entendida como interativa (HAQUE, 2007a). De modo geral, os projetos ditos interativos são aqueles que precisam da ação humana para iniciar ou alterar o comportamento da obra, como apertar botões, falar, gesticular, se locomover em determinados perímetros e coreografias. Portanto, que usam o corpo humano como input para o sistema em questão, o qual responde executando um determinado output.

Porém, quando as associações de input e output já estão pré-determinadas, mais apropriado seria falar em sistemas reativos (DUBBERLY; PANGARO; HAQUE, 2009), pois não há a criação de uma conversa dinâmica, mas sim reações ao que já está estabelecido, como explica Usman Haque:

Nesses sistemas, a máquina contém uma quantidade finita de informações e o ser humano simplesmente navega por um cenário emergente para descobrir todas elas. [...] Há pouco da conversa que um ambiente verdadeiramente interativo deve ter, especialmente no sentido de que nada novo pode surgir

---

7 Texto original: There is a range of interactive urban installations that use physical devices to promote human engagement. Most of them, however, fail to trigger social transformation.

porque todas as respostas possíveis já estão programadas⁸.
(HAQUE, 2007b, p. 58, tradução nossa).

Dubberly, Pangaro e Haque (2009) entendem o sistema reativo como cibernética da primeira ordem, e o interativo como cibernética de segunda ordem. Nesta definição, interativo pressupõe formas abertas na associação dos inputs e outputs, que podem ter resultados mais criativos. Carneiro, Tramontano e Pratschke expõem que a cibernética de segunda ordem pode auxiliar a compreender aspectos em processo de criação, pela superação da hierarquia e definição de papéis dos participantes: “A figura do ‘mestre’, aquele possuidor de capacidade de conceber e determinar as relações, [...] é substituída por um agente negociador de diferentes conhecimentos e potencialidades” (CARNEIRO; TRAMONTANO; PRATSCHKE, 2008, p. 2). A mudança de abordagem do profissional especialista como agente negociador, facilitador, mediador, é um recuo para ceder espaços que devem ser ocupados por outras pessoas, como forma de sinalizar que há abertura para participação.

Parte do debate sobre participação está relacionada com a noção de espectador passivo. Marcel Duchamp, no texto “The Creative Act” de 1957, defende que é o espectador quem legitima o trabalho do artista: “o artista pode gritar de todos os telhados que ele é um gênio: ele terá que esperar pelo veredicto do espectador para que suas declarações tenham um valor social”⁹ (DUCHAMP, 1957, tradução nossa). Assim, atribui ao espectador um papel constitutivo na experiência estética, levantando questões sobre a noção de passividade (ARNS, 2016).

Ao conceituar a potencialidade do espectador, Jacques Rancière refuta a categorização desse como inativa, pois, segundo argumenta, é uma ação que envolve processos e percepções, e que não decorrem necessariamente por estarem em um corpo coletivo:

Ser espectador não é a condição passiva que deveríamos converter em atividade. É nossa situação normal. Aprendemos e ensinamos, agimos e conhecemos também como

---

8 Texto original: In these systems, the machine contains a finite amount of information and the human simply navigates through an emerging landscape to uncover it all. [...] There is little of the conversation that a truly interactive environment should have, especially in the sense that nothing novel can emerge because all possible responses are already programmed.

9 Texto original: the artist may shout from all the rooftops that he is a genius: he will have to wait for the verdict of the spectator in order that his declarations take a social value.

espectadores que relacionam a todo instante o que veem ao que viram e disseram, fizeram e sonharam. (RANCIERE, 2012, p. 21).

Com essa breve exposição de divergentes abordagens sobre participação, pretende-se evidenciar que é um tema complexo e com um intenso e controverso debate histórico. Com a difusão de meios de comunicação e tecnologias digitais, o discurso de processos participativos e formas de cocriação ganham um novo alento, com possibilidades de agenciamento que, por um lado, prescindem da presença física, e do outro, viabilizam a ocupação coletiva de espaços, que expandem as capacidades de percepção com aparatos de visão aumentada, uso de sensores para monitorar o meio ambiente e o corpo humano, modos de geolocalização e mapeamento de atividades.

Todavia, mesmo com os mais sofisticados gadgets e recursos tecnológicos, permanece a questão sobre o que significa participar. Como as formas de engajamento podem resultar, se for o caso, em transformações sociais, na percepção do ambiente, na ocupação dos espaços da cidade? Qual o raio de ação do indivíduo participante no projeto, na obra, na cidade? Como a participação possibilita o fortalecimento ou criação de comunidade? Quando o participante é ativo? Até onde o proponente abre espaço e facilita apropriação do seu trabalho pelo coletivo?

Sem pretender dar uma resposta definitiva sobre essas questões, são apresentados conceitos e quadro teórico que podem contribuir para uma reflexão da participação em projetos de mídia arquitetura. Primeiramente, é introduzida a discussão de Sherry Arnstein (1969) sobre níveis de participação e os correspondentes níveis de poder, como os desdobramentos de processos participativos estão associados ao grau de poder atribuído às pessoas. Em seguida, é apresentado o “Quadro estética da participação” de Jonas Fritsch, Erik Grönvall e Morten Breinbjerg, (2016) que contextualiza o conceito da partilha do sensível de Jacques Rancière na discussão sobre a participação na mídia arquitetura. Depois é feita discussão sobre o ethos hacker e tecnologias sociais, das práticas de intervenção e apropriação urbana, das iniciativas do fazer DIY/ DIWO, discutidos por Ampatzidou et al. (2015), Caldwell e Foth (2014), entre outros, apresentando formas coletivas de construção e modos de engajamento. Por fim, a tecnologia “smart” e cidadania inteligente são contextualizados com

o debate sobre maneiras de participar, destacando os conceitos de estética de banco de dados e sensoriamento participativo.

3.1. A escada da participação

A discussão sobre a responsabilidade dos processos participativos de realizar transformação social põe em questão a relação de poder que o proponente concede aos participantes. Não obstante se referir a planejamento urbano, o artigo “A Ladder Of Citizen Participation”, de Sherry Arnstein (1969), traz uma reflexão necessária sobre o aspecto político da participação, relacionando o nível de poder que os participantes têm com suas capacidades efetivas para transformar a realidade: “Há uma diferença crítica entre passar pelo ritual vazio de participação e ter o poder real necessário para influenciar o resultado do processo”¹⁰ (ARNSTEIN, 1969, p. 216, tradução nossa). Segundo Arnstein argumenta, a participação passa pela redistribuição de poder, que possibilita os menos favorecidos (*have-nots*) não só ter espaço para falar e ser ouvido, mas também ter um papel proeminente de decisão.

No texto, Sherry Arnstein estabelece oito tipologias de participação baseado em um modelo de escada que vai do degrau com menor nível participativo ao com mais poder. Os dois primeiros degraus são manipulação (*manipulation*) e terapia (*therapy*) e se referem à categoria de não-participação. O objetivo não é capacitar as pessoas para participar dos processos de planejamento, mas sim para que sejam educadas ou curadas pelos que detém o poder. O terceiro, quarto e quinto degraus, respectivamente, informe (*informing*), consulta (*consultation*), apaziguamento (*placation*) fazem parte da categoria “níveis de tokenismo”¹¹, pois embora tenham espaço para ouvir e falar, os participantes não têm o poder de garantir que suas propostas sejam levadas em consideração.

Os três últimos degraus estão na categoria de “níveis de poder cidadão”, são eles parceria (*partnership*), poder delegado (*delegated power*) e controle cidadão

---

10 Texto original: There is a critical difference between going through the empty ritual of participation and having the real power needed to affect the outcome of the process.

11 Tokenismo é um termo usado para designar práticas simbólicas e superficiais de representatividade ou inclusão, passando a ideia de um esforço, quando na realidade é uma aparência.

(*citizen control*), com poder crescente em participar efetivamente dos processos de decisões.

Dessa forma, participar assume diversas intensidades e modos de envolvimento de acordo como os recursos e meios são disponibilizados. No primeiro degrau, a distinção entre participante e proponente é claramente definida, o que detém o poder pouco ou nada renuncia da sua capacidade de tomar decisões, restringido as contribuições das pessoas. À medida que avança nos degraus, a distinção torna-se mais difusa e conseqüentemente os participantes assumem novas atribuições, com maior potencialidade de interferir no campo de ação do proponente. Essa abordagem da relação de poder sugere que a participação genuína só acontece quando os participantes têm a capacidade de decisão, quando podem intervir no desenvolvimento do processo. Para Arnstein, o ponto fundamental é que:

[...] a participação sem redistribuição de poder é um processo vazio e frustrante para os participantes. Ela permite que os detentores de poder reivindiquem que todos os lados foram considerados, mas possibilita que apenas alguns desses lados se beneficiem. Mantém o status quo.¹² (ARNSTEIN, 1969, p. 216, tradução nossa).

A escada de Arnstein é uma simplificação e não compreende todo escopo da participação – além do mais, como já foi dito, é uma tipologia estruturada para processos de planejamento urbano. Todavia, é importante para ilustrar que a participação, de modo geral, está associada a formas de poder que estabelecem as restrições e os possíveis raios de ação dos participantes¹³. E também evidencia que muitas práticas ditas participativas na realidade são improdutivas, e não atendem ao que originalmente se propunha alcançar. Aos participantes restam “participar da participação” e os proponentes cumprem a tarefa de envolver as pessoas em um processo coletivo (ARNSTEIN, 1969).

12 Texto original: participation without redistribution of power is an empty and frustrating process for the powerless. It allows the powerholders to claim that all sides were considered, but makes it possible for only some of those sides to benefit. It maintains the status quo.

13 Paolo Cardullo e. Rob Kitchin discutem no artigo “Being a ‘citizen’ in the smart city”: up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland” (2019) o andaime participativo de cidadania inteligente como uma versão adaptada da escada de Arnstein, contextualizado no ambiente da smart city,

3.2. As estéticas da participação

Jonas Fritsch, Erik Grönvall e Morten Breinbjerg desenvolveram o “Quadro estética da participação” (Aesthetics of Participation Framework), apresentado no artigo “Analyzing the Aesthetics of Participation of Media Architecture” (2016), como ferramenta para analisar formas de participação na mídia arquitetura, abrangendo as dimensões pessoal, sensorial, coletiva e política. Baseado no trabalho de Jacques Rancière, sobretudo nos conceitos da “partilha do sensível” e do “espectador emancipado”, a estética da participação, conceituada por esses autores, aborda quatro pontos analíticos: modos de percepção sensorial; formas de engajamento; comunidade e emancipação. Segundo os autores, a noção de estética é entendida como relacionada aos sentidos, o que e como se apresenta para a percepção sensorial (FRITSCH; GRÖNVALL; BREINBJERG, 2016).

O conceito de “partilha do sensível” de Jacques Rancière (2005) soma com a discussão política da participação proposta por Sherry Arnstein. Para Rancière, a partilha do sensível é uma relação entre política e estética que discute como o comum é compartilhado e como as pessoas participam dessa divisão. Portanto, é uma forma de relação de poder, de inclusão e exclusão, na qual há um grupo que dispõe de recursos para estabelecer o compartilhamento, e as pessoas que tomam parte no que foi decidido:

Denomino partilha do sensível o sistema de evidências sensíveis que revela, ao mesmo tempo, a existência de um comum e dos recortes que nele definem lugares e partes respectivas. Uma partilha do sensível fixa portanto, ao mesmo tempo, um comum partilhado e partes exclusivas. (RANCIERE, 2005, p. 15).

Contextualizando o conceito de Rancière nas práticas artísticas urbanas, Vera Pallamin (2015) afirma que a noção de distribuição do sensível está relacionada aos modos em que as formas de agir, produzir, perceber e pensar são articuladas. Na negociação dessas formas, continua Pallamin, há “dois significados conflitantes entre si: o de compartilhamento de algo comum e a cesura desse sensível em partes exclusivas, implicando união e divisão [...]. É, ao mesmo tempo, participação e separação em quinhões.” (PALLAMIN, 2015, p. 19). Neste contexto,

o sensível é ao mesmo tempo político e estético, pois na reconfiguração da partilha “corresponde à inserção, neste campo do comum, de sujeitos novos e objetos inéditos, de modo que seja dada visibilidades àquilo que até então não se fazia aí visível” (Ibidem, p. 21).

Como manifestação da percepção “o sensível é entendido de maneira muito concreta como o que é visível / invisível, ouvido / não-ouvido, dizível / indizível - e, como consequência, pensável / impensável”¹⁴ (FRITSCH; GRÖNVALL; BREINBJERG, 2016, tradução nossa) e, assim, como um embate entre os que falam e os que escutam. Os degraus da escada de participação e poder de Sherry Arnstein pode ser entendido no modo em que um comum é compartilhado e um exclusivo é reservado, no qual as atribuições e ocupações de lugares ocorrem em processos assimétricos. A partilha do sensível tensiona questões sobre o privilégio das partes, jogando luz nas formas desiguais de distribuição e participação.

Outro conceito importante no “Quadro estética da participação” baseado no trabalho de Jacques Rancière é o da emancipação. Como citado anteriormente, Rancière entende o olhar do espectador como uma forma de ação, questionando a oposição ativa / inativa na relação do artista e do espectador. Contradizendo a lógica do “pedagogo embrutecedor”, em que o aluno precisa aprender o que o professor quer que ele aprenda, a emancipação entendida por Rancière é uma redistribuição de lugares: “o aluno aprende do mestre algo que o mestre não sabe” (RANCIERE, 2012, p. 18).

Nesse sentido, Rancière explica a emancipação no conceito de dissenso, como um conflito de regimes de sensorialidades. O dissenso pode ser compreendido como um desentendimento no contexto de quem fala e na relação de sinal X ruído. Segundo Pallamin, “O dissenso, agindo na divisão sensível entre dois mundos, não diz respeito só às palavras, mas também à posição mesma daquele que fala, à sua situação - quem fala o quê, a partir de onde” (PALLAMIN, 2015, p. 24).

Portanto, o conceito do dissenso é um modo de problematizar, como uma possibilidade de mudança e ressignificar a ordem sensível (FRITSCH; GRÖNVALL;

---

14 Texto original: [the sensible] is very concretely understood as that which is visible/invisible, heard/unheard, sayable/unsayable – and, as a consequence, thinkable/unthinkable.

BREINBJERG, 2016). Ao reposicionar o espectador como elemento de ação, é embaralhada a “fronteira entre os que agem e os que olham; entre indivíduos e membros de um corpo coletivo” (RANCIERE, 2012, p. 23). As relações dissensuais nos processos de participação permeiam as questões do Quadro estética da participação.

Esses conceitos-chave oferecem subsídios para pensar como são estabelecidas as posições e partes dentro de um contexto participativo. Conforme descrevem Fritsch, Grönvall e Breinbjerg (2016), o sensível está relacionado com a noção de estética, que como comentado acima, refere-se à percepção sensorial. Portanto, o primeiro ponto analítico do quadro é entender os “modos de percepção sensorial”, que sentidos estão envolvidos na participação, visão, olfato, paladar, audição, tato, cinestesia. O ponto “modos de percepção sensorial” compreende uma escala de participação pessoal e sensorial. E aborda como os sentidos são ativados pelo projeto e as formas de percepção envolvidas na participação.

O segundo ponto analítico trata das “formas de engajamento” constituídas pelas diferentes formas de percepção e relacionamento com a obra. Trata da relação entre o espectador e o artista, o usuário e o designer, abordando o papel que o participante, individualmente ou coletivamente, tem na obra e o grau de envolvimento da ação. Abrange a distribuição de partes e posições nas atividades que determinam os modos de participação.

O terceiro ponto, “comunidade”, está relacionado com a possibilidade da partilha do sensível ter efeito na formação de relacionamentos entre indivíduos e grupos. Abrange a participação na escala de um grupo social que surge como consequência do trabalho ou que articula comunidades já existentes. Ele aborda que tipo de comunidades são originadas ou ativadas e qual é o papel dos membros da comunidade.

O quarto ponto, “emancipação”, analisa como a partilha pode ser reconfigurada para estabelecer novas distribuições das partes e posições. A participação é pensada em uma perspectiva política, nas relações de poderes que existem entre os proponentes e os participantes. Analisa o conflito de sensorialidades, se o projeto permite o dissenso e como o comum compartilhado é reconfigurado.

Embora um ponto analítico possa ter interseção com os demais, a separação em pontos distintos torna possível explorar a participação de maneira mais abrangente. Como explicitado pelos autores, não há hierarquia ou ordem entre os quatro pontos, em determinados projetos um ou dois pontos podem ser mais relevantes enquanto em outros projetos possam ter outras qualidades (FRITSCH; GRÖNVALL; BREINBJERG, 2016).

O Quadro estética da participação objetiva analisar a experiência participativa na mídia arquitetura articulando os modos de percepção sensorial, formas de engajamento comunidade e emancipação. O Quadro usa a discussão de Rancière sobre partilha do sensível e emancipação como uma interpretação possível sobre formas de participação no campo da mídia arquitetura.

3.3. Ethos hacker

No final da década de 1950, um grupo de estudantes do clube de ferromodelismo “Tech Model Railroad Club” (TMRC), da universidade Massachusetts Institute of Technology (MIT), se apropriou de equipamentos telefônicos, como switches e relés, para controlar um sistema complexo de alimentação elétrica dos trilhos e da movimentação das miniaturas de trens (LEVY, 2010). A partir das práticas criativas de ressignificar o uso da tecnologia para outros propósitos, se popularizou o conceito de *hack*¹⁵, principalmente relacionado ao uso da computação, no desenvolvimento de programas e equipamentos. Os integrantes do TMRC passam a hackear computadores, como o IBM 704, o TX-0, criando novos programas experimentais.

As atividades dos hackers eram orientadas por certos preceitos que Steven Levy identificou como uma ética hacker, “uma filosofia de compartilhamento, abertura, descentralização e colocar as mãos nas máquinas a qualquer custo para melhorar as máquinas e o mundo”¹⁶ (LEVY, 2010, p. IX). Para Anne Galloway,

---

¹⁵ Os rádios amadores da década de 1920 são considerados como os precursores da cultura hacker (HARING, 2007; MEDOSCH, 2009), e uma das primeiras manifestações do movimento DIY na era moderna (KUZNETSOV; PAULOS, 2010), entretanto, é partir do Tech Model Railroad Club que surge o hacker associado aos computadores (LEVY, 2010).

¹⁶ Texto original: a philosophy of sharing, openness, decentralization, and getting your hands on machines at any cost to improve the machines and to improve the world.

a cultura hacker incorpora uma ética que transita nestas questões: “garantir acesso e conhecimento à tecnologia; colocar o poder nas mãos das pessoas; descentralizar o controle; proteger a privacidade; exceder as limitações; criar beleza; e não prejudicar as pessoas”¹⁷ (GALLOWAY et al., 2004, tradução nossa). São ideias potentes que defendem que a informação deve ser livre, assim como o acesso e o compartilhamento do conhecimento, a experimentação prática para entender como as coisas funcionam e a intervenção criativa para transformar os objetos, a ausência de hierarquia e sistemas abertos e descentralizados. O movimento do software livre é um desdobramento dessas questões, que defende a liberdade do usuário em usar, transformar e distribuir o software (LEVY, 2010; STALLMAN, 2009).

Nos últimos anos, o termo hackear tem sido apropriado em práticas artísticas e urbanas, normalmente relacionado a formas coletivas de apropriação e ressignificação de sistemas, objetos e espaços. Como afirma Erick Felinto, “Penetrando os sistemas informáticos e subvertendo seus códigos, o hacker produz desvios que não são unicamente da ordem da sabotagem, senão também da estética” (FELINTO, 2013, p. 126). Para Anthony Townsend, os coletivos que usam tecnologia em suas ações urbanas são hackers cívicos, “que compartilham os ideais dos hackers de geração anterior: expandindo radicalmente o acesso à tecnologia, design aberto e colaborativo e a ideia de que os computadores podem ser usados para mudanças positivas”¹⁸ (TOWNSEND, 2013, p. 153, tradução nossa). Anja Groten observa que eventos hackers fazem parte da agenda de organizações culturais, que entendem hackear como um modo de emancipação, transformando consumidores passivos em agentes críticos (GROTEN, 2019). No “Hackable City Research Manifesto”, Ampatzidou et al. usam hack, definido “como a apropriação lúdica e inteligente de um sistema através de uma abordagem aprender fazendo, em um espírito de compartilhamento e colaboração”¹⁹ (AMPATZIDOU et al., 2015, p. 12, tradução nossa), como metáfora para abordar questões sobre processos democráticos e colaborativos em ações e projetos urbanos.

---

17 Texto original: ensuring access to technology and knowledge about it; putting power in the hands of users; decentralizing control; protecting privacy; exceeding limitations; creating beauty; and doing no harm to people.

18 Texto original: that share the ideals of the earlier generation desktop hackers: radically expanding access to technology, open and collaborative design, and the idea that computers can be used for positive change.

19 Texto original: as the playful and clever appropriation of a system through a learning-by-doing approach, in a spirit of sharing and collaboration.

Na perspectiva de formas participativas, a ética hacker apresenta a ideia de uma comunidade sem hierarquia, com poderes descentralizados. A figura do especialista com conhecimento exclusivo é confrontada pela noção de que qualquer pessoa é capaz de resolver determinados problemas através do compartilhamento de conhecimento e colaboração da comunidade. Há um deslocamento do indivíduo para o coletivo, do saber exclusivo para o conhecimento compartilhado. Neste sentido, hackear alguma coisa significa também abrir o espaço para participação social, o que pode ser entendido no conceito que Jeff Howe chama de crowdsourcing – como um trocadilho de outsourcing, vocábulo em inglês que significa terceirização:

Os avanços tecnológicos em tudo, desde software de design de produtos até as câmeras de vídeo digitais, estão quebrando as barreiras de custos que antes separavam amadores de profissionais. [...] O trabalho nem sempre é gratuito, mas custa muito menos do que pagar funcionários tradicionais. Não é terceirização; é crowdsourcing²⁰ (HOWE, 2006, tradução nossa).

Todavia, é necessário um olhar atento, como alerta Giselle Beiguelman, sobre como a promessa de uma ética hacker é apropriada por empresas que “Repetem-se, como mantras, cada uma com seus acordes próprios, as ideias de uma comunidade para todos, o espaço aberto, a cultura grátis, o compromisso com o compartilhamento e a conexão entre as pessoas”. (BEIGUELMAN, 2016, p. 42-43). O discurso da horizontalidade como ausência de hierarquia torna-se uma forma de precarização do trabalho. A sedução de um imaginário social colaborativo é usada como estímulo produtivo, desconectado do interesse público: “[...] o mercado encontrou uma fórmula para extrair valor das crescentes práticas de colaboração. A chamada sharing economy é lucrativa em muitas ocasiões pelas interações do usuário e colaboração entre cidadãos.”²¹ (GUTIÉRREZ, 2017, p. 112, tradução nossa).

As práticas hackers na esfera pública levantam questões sobre representatividade democrática, pois são ações que um determinado grupo de pessoas fazem por

---

20 Texto original: Technological advances in everything from product design software to digital video cameras are breaking down the cost barriers that once separated amateurs from professionals. [...] The labor isn't always free, but it costs a lot less than paying traditional employees. It's not outsourcing; it's crowdsourcing.

21 Texto original: el mercado ha encontrado una fórmula para extraer valor de las crecientes prácticas colaborativas. La denominada sharing economy se lucra en muchas ocasiones con las interacciones de usuarios y la colaboración entre ciudadanos.

iniciativa própria, sem necessariamente passar por uma validação ou consulta democrática: “quem garante que os propósitos de um grupo auto-organizado não ofuscam os interesses públicos?”²² (AMPATZIDOU et al., 2015, p. 26, tradução nossa). Neste sentido, a participação de instituições governamentais pode ser uma alternativa para que as tensões não sejam excessivas e para possibilitar abertura, um campo de ação, aos grupos e comunidades para hackear o ambiente urbano, intervir e criar soluções ou experimentações de interesse público.

Dessa mobilização do governo em criar espaços com legitimação institucional para que grupos sociais possam operar, surge outro dilema: a responsabilização dos cidadãos para executar um serviço ou ação que, a princípio, seria um dever do poder público. A crítica é que a ideia de uma sociedade participativa pode ser cooptada “por governos para se esquivar do seu próprio papel como produtores e gestores de valores públicos, transferindo as suas responsabilidades para os cidadãos”²³ (DE WAAL; DE LANGE; BOUW, 2018, p. 22, tradução nossa). Enquanto modelo, a ética hacker apresenta formas inclusivas de promover a participação e engajamento das pessoas, contudo, a questão é aplicar essas potencialidades, mas sem “hackear” a energia dos participantes em formas exploratórias de terceirização cidadã. De toda forma, o que se pretende aqui é sinalizar que a cultura hacker oferece outras possibilidades criativas de apropriação, mixagem, ressignificação do que já está estabelecido.

De modo semelhante ao conceito de hackear, o faça você mesmo (DIY) também faz parte do discurso de apropriação coletiva do ambiente urbano. Basicamente, a ideia do DIY é auto-explicativa: faça você mesmo, não espere por uma situação ou contexto, tome uma iniciativa e faça. O DIY não está relacionado necessariamente ao uso da tecnologia digital, compreende uma vasta escala de práticas que vai de hobby, passando por todo tipo de equipamentos, mobiliários domésticos, criação de jardins, ações comunitárias, até satélites DIY em órbita. Tudo aquilo que pode ser feito pelo ser humano, faça você mesmo.

O aspecto individual do acrônimo DIY causa certo incômodo quando o conceito é apropriado em ações colaborativas. Assim, surgem variações que representam

---

22 Texto original: who secures that the purposes of a self-organised group will not overshadow the interests of the general public?

23 Texto original: by governments in order to sidestep their own role as producers and managers of public values, offloading responsibility for these onto citizens.

o esforço coletivo, como afirma Giselle Beiguelman: “estamos falando aqui da migração da apologia ao individualismo DIY (Do It Yourself, Faça você mesmo) para o coletivista DIWO (Do It With Others, Faça com os outros)” (BEIGUELMAN, 2016, p. 74). Para Bernardo Gutiérrez,

O novo mantra deixa de ser o Do it yourself (DIY) e se torna Do it with others (DIWO). Incluindo o Do it for others (DIFO). O ‘faça você mesmo’ pode ter alguma ressonância com a própria lógica capitalista. Mas o ‘faça para outros’ é um verdadeiro clarão do novo milênio.²⁴ (GUTIÉRREZ, 2017, p. 113, tradução nossa).

Lobna Hassan e Mattia Thibault (2020) apontam que ações coletivas de base que objetivam resgatar ou intervir no espaço urbano são definidas com o conceito amplo de urbanismo DIY (HASSAN; THIBAUT, 2020). Grupos e coletivos motivados pelo desejo de intervir na cidade com uma proposta de melhoria, normalmente em ações pontuais, tentam resolver ou evidenciar problemas urbanos. Apesar de sujeitas às críticas similares ao hackear urbano, essas iniciativas são formas participativas dos cidadãos, como grupo social, se fazerem presentes e reivindicar um lugar na cidade.

A abordagem DIY, sobretudo as relacionadas à esfera urbana, reverbera a ética Hacker, pois está amparada em um ecossistema coletivo que se empenha em tornar o conhecimento mais acessível às pessoas. Como forma de ampliar a participação das pessoas em projetos de mídia arquitetura, não apenas na interação com o dispositivo, mas também nos processos de desenvolvimento, Glenda Caldwell e Marcus Foth propõem o conceito de mídia arquitetura DIY. A proposta sugere que arquitetos, designers e artistas que trabalham com mídia arquitetura desenvolvam e usem tecnologias e ferramentas que sejam *open source*, como forma de facilitar e promover engajamento das pessoas com a mídia arquitetura (CALDWELL; FOTH, 2014).

Sabe-se que a prática de fazer coisas não é novidade. Como se refere Vilém Flusser na taxonomia de Homo faber, a história da humanidade está indissociável das atividades de fabricação (FLUSSER, 2007). Não obstante, o fazer no século

---

24 Texto original: El nuevo mantra deja de ser el Do it yourself (DIY) y pasa a ser Do it with others (DIWO). Incluso Do it for others (DIFO). El ‘hazlo tú mismo’ podría tener alguna resonancia con la propia lógica capitalista. Pero el ‘hazlo para otros’ es un verdadero fogonazo del nuevo milenio.

XXI merece destaque sobretudo pelo papel das tecnologias de comunicação digital em criar contextos acessíveis de produção de objetos e de distribuição da informação (ANDERSON, 2012). Um exemplo é a popularização dos hackerspaces, makerspaces e laboratórios de fabricação digital e difusão das tecnologias abertas, que possibilita que qualquer pessoa desenvolva e construa objetos dos mais variados tipos:

Com a combinação da Web 2.0 e um interesse crescente em fazer coisas você mesmo, a cultura DIY foi além do mundo do artesanato para abranger o desenvolvimento e o compartilhamento de conhecimento tecnológico, o que é chamado de cultura maker e cultura hacker²⁵. (CALDWELL; FOTH, 2014, tradução nossa).

As plataformas como Arduino, Raspberry Pi, equipamentos como impressora 3D, cortadoras CNC e todo o ecossistema da fabricação digital domesticado em laboratórios de fabricação são portas de entrada para que pessoas interessadas explorem a criação com tecnologia digital. Porém, é um equívoco generalizar o “qualquer um pode fazer”, reverberando o “somos todos makers” ou “somos todos designers”. Esse modelo que objetiva inclusão e participação pode resultar no oposto, promovendo a exclusão, pois nem todo mundo tem habilidades ou tempo, ou mesmo disposição para se aventurar em um novo domínio do conhecimento (AMPATZIDOU et al., 2015). Da mesma forma que o desktop publishing dos anos de 1990 não transformou todo mundo em escritor, as tecnologias de fabricação não estão tornando todas as pessoas em makers.

Também é necessário não perder de vista o frágil discurso revolucionário do movimento maker - descrito como a nova, a terceira, a quarta, a N revolução industrial -, como observam Fonseca de Campos e Dias, o movimento maker promete “superar as antigas contradições da sociedade capitalista, a exemplo da exploração e alienação do trabalho, usufruindo dos benefícios das tecnologias digitais no projeto, produção, circulação e consumo de mercadorias” (FONSECA DE CAMPOS; DIAS, 2018, p. 38). Com semelhante perspectiva de investigação, Matt Ratto e Garnet Hertz apontam para um esvaziamento crítico do fazer:

---

25 Texto original: With the combination of Web 2.0 networking and an increasing interest in making things yourself, the DIY culture has gone beyond the craft world to encompass the development and sharing of technological knowledge, what is referred to as the maker and hacker cultures.

Embora consideremos o termo ‘making’ útil como um método para democratizar a fabricação de objetos tecnológicos, também vemos que, com essa adoção social mais ampla, os componentes antagônicos, políticos e táticos que estão no centro de muitas práticas de DIY orientadas para a tecnologia, têm sido amplamente removidos e substituídos por um interesse singular em uma habilidade tecnológica ou manual.²⁶ (RATTO; HERTZ, 2019, p. 23, tradução nossa).

É fundamental um olhar crítico, não para negar as potencialidades do ecossistema maker, mas sim estar consciente das fragilidades e da crença exagerada que a tecnologia é por si só a solução dos problemas. É nesta abordagem que as práticas DIY, com suas variações e terminologias, são compreendidas no contexto desta pesquisa, favorecendo formas participativas nas quais as pessoas têm mais poder e controle sobre o projeto. Para Usman Haque, é fundamental que arquitetos, designers e artistas abram as formas de participação:

[...] não importa que ato de design façamos neste mundo, sempre há alguém ou algum grupo que toma decisões sobre esse ato e aqueles que são afetados pelas decisões [...]. O que é importante, no entanto, é garantir que as decisões que você toma e os projetos que você faz abram o conjunto de possibilidades em vez de restringi-los – e, ainda melhor, que as decisões / distinções estejam abertas para serem reescritas, redirecionadas, re-decidas, reapropriadas por outras pessoas.²⁷ (HAQUE, 2017, tradução nossa)

O uso tecnológico no espectro urbano das práticas hackers, DIY e maker muitas vezes é designado na literatura estrangeira como tecnologia cívica (civic technology), mídia cívica (civic media) ou como tecnologia social no Brasil. Para Rumbul e Shaw, a tecnologia cívica possibilita aos cidadãos desenvolver e usar ferramentas que amplia seus níveis de participações na ocupação e no debate

---

26 Texto original: While we find the term ‘making’ useful as a method for democratizing the fabrication of technological objects, we also see that with this larger social adoption, the adversarial, political, and tactical components at the heart of many tech-oriented DIY practices have been largely removed and replaced with a singular interest in technological skill or craft

27 Texto original: no matter what design act we make in this world, there is always someone, or some group that makes decisions about that act and that get affected by the decisions [...]. What is important, however, is to ensure that the decisions you make, and the designs you make, open up the set of possibilities rather than constricting the set of possibilities — and even better that the decisions/distinctions themselves are open to re-scripting, repurposing, re-deciding and re-appropriating by others.

da esfera pública (RUMBUL; SHAW, 2007).

Com entendimento semelhante, Foth e Brynskov argumentam que a mídia e tecnologia cívica devem promover o engajamento dos cidadãos, tanto no design participativo como em ações políticas (FOTH; BRYNSKOV, 2016). A tecnologia social é um conceito amplo que compreende apropriação tecnológica, baixo custo, pequena escala, uso local, maneiras democráticas de participação das pessoas. Para Bava, as tecnologias sociais

podem ser vistas como métodos e técnicas que permitam impulsionar processos de empoderamento das representações coletivas da cidadania para habilitá-las a disputar, nos espaços públicos, as alternativas de desenvolvimento que se originam das experiências inovadoras” (BAVA, 2004)

O Instituto de Tecnologia Social Brasil define o termo como “Conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida” (PASSONI, 2007). Portanto, a tecnologia pensada nesses conceitos implica em formas participativas, tanto no desenvolvimento das ferramentas como na aplicação e uso de dispositivos. Compreendendo também o sentido da tecnologia e mídia cívica, a ideia da tecnologia social é engajar os cidadãos em determinadas técnicas como recursos para que façam parte da esfera pública, do debate político, da ocupação do espaço urbano.

Por isso, é pertinente a ideia de uma mídia arquitetura DIY, como propõem Caldwell e Foth (2014), que visa ampliar a participação das pessoas como agentes ativos, reconfigurando a mídia de acordo com os interesses coletivos. A proposta não é apenas uma questão da técnica, mas também social-espacial, como uma experiência que possibilita a injeção de novos significados e funções no relacionamento entre pessoas, mídias e ambiente urbano.

3.4. O discurso “smart” e a cidadania inteligente

A partir da década de 2010, o conceito de smart city, de cidade inteligente, passa a ser muito criticado por apresentar uma abordagem tecnocrática e corporativista. A questão recorrente da crítica era a falta das pessoas como participantes decisivos nos discursos das cidades inteligentes, priorizando uma retórica de otimização e eficiência urbana promovidos pelas tecnologias computacionais (CARDULLO; KITCHIN, 2019; DE LANGE, 2019; DE WAAL; DIGNUM, 2017; POLI DE FIGUEIREDO, 2018). A ênfase na promessa de otimizar e tornar a cidade eficiente (CORDEIRO; BEIGUELMAN, 2015) revela uma crença absoluta na máquina e nos algoritmos, ignorando o aspecto humano e social. Após as intensas críticas ao modelo centrado na tecnologia, empresas e governos adotam o discurso de “smart city orientada ao cidadão”, mais como forma de silenciar a crítica do que de transformar o modelo de governança:

A cidadania nessas formulações opera em grande parte como um significante vazio, frequentemente exigindo “inclusão do cidadão” ou buscando o “cidadão desaparecido”, mas o ethos neoliberal subjacente e o modo de governamentalidade permanecem inalterados.²⁸ (CARDULLO; KITCHIN, 2019, tradução nossa).

Como uma resposta ao modelo de smart city, surge o termo “smart citizen”, “para mudar o debate para a dimensão mais importante das cidades: as pessoas que vivem, trabalham e criam nelas”²⁹ (HEMMENT,; TOWNSEND, 2013, p. 2, tradução nossa). Um dos primeiros a pensar a noção de “smart citizen”, Dan Hill observa que: “Não construímos cidades com o propósito de construir prédios e infraestrutura. Construímos cidades para nos encontrar, criar comércio, cultura, convívio e a própria noção de viver nas cidades.”³⁰ (HILL, 2013, p. 88, tradução nossa), e propõe que os recursos tecnológicos que configuram a inteligência urbana, a cidade inteligente, sejam pensados a partir das pessoas, dos cidadãos.

28 Texto original: Citizenship in such formulations operates largely as an empty signifier, often calling for “citizen inclusion” or searching for the “missing citizen” but the underlying neoliberal ethos and mode of governmentality remains unchanged.

29 Texto original: to shift the debate towards the most important dimension of cities, the people who live, work and create within them.

30 Texto original: We don’t make cities in order to make buildings and infrastructure. We make cities in order to come together, to create commerce, culture, conviviality, and the very notion of living in cities itself.

Martijn de Waal e Marloes Dignum identificam três discursos predominantes de smart city: a sala de controle (control room), que pensa a cidade em termos de eficiência e otimização dos processos urbanos; a cidade criativa (creative city), que propõe a smart city como hub de inovação e empreendimento baseado no uso da tecnologia; e o discurso de cidadão inteligente (smart citizen), que evidencia o papel do cidadão no contexto das tecnologias inteligentes. Este, por um lado, é abraçado por governos como estratégia de gestão burocrática e, por outro, como iniciativa de grupos e comunidades (DE WAAL; DIGNUM, 2017). A questão que se pretende evidenciar com os termos smart e citizen é a associação da tecnologia com modos de cidadania e, por conseguinte, formas de participação.

Michiel de Lange destaca que na ideia de cidadania presente no modelo tecnocrático de smart city tudo é transformado em métricas e dados:

o bom cidadão não é mais um agente político eloquente e organizado coletivamente, ou alguém protegido por direitos individuais, mas, principalmente, um coletor mudo de dados. Participação cívica equivale a produção de valor econômico.³¹ (DE LANGE, 2019, p. 354, tradução nossa).

Como oposição a essa da ideia de cidadania, que diminui o papel do cidadão a um mero consumidor de serviços individualizados e gerador de dados, a noção de uma cidadania inteligente abre novas perspectivas para pensar nas tecnologias smart, e de como a mídia arquitetura pode ser usada para ampliar as formas de agenciamento e de participação.

De modo geral, as tecnologias smart orbitam em torno da coleta e análise de dados – por isso a internet das coisas, ou internet dos sensores, é uma peça fundamental. A partir desses dados coletados e processados por algoritmos, são empregadas determinadas ações. Contudo, como questiona de Lange, “O desafio atual de tornar nossas cidades inteligentes nos leva a perguntar não apenas o que é tecnicamente possível ou economicamente viável, mas também o que é socialmente desejável.”³² (DE LANGE, 2019, p. 362, tradução nossa). Para

---

31 Texto original: the good citizen is no longer a collectively organized and vocal political agent, or somebody protected by individual rights, but primarily a mute collector of data. Civic participation equals producing economic value.

32 Texto original: The current challenge of making our cities smart impels us to ask not just what is technically feasible or economically viable, but what is also socially desirable.

além de soluções utilitárias, os recursos tecnológicos podem ser explorados nas dimensões culturais e sociais, que são aspectos basilares da vida nas cidades.

Neste panorama, a mídia arquitetura é uma possibilidade para trabalhar com representações dos dados. O conceito de “estética de banco de dados” de Victoria Vesna (2000a) apresenta uma abordagem de resignificação da informação arquivada, sinalizando possíveis modos de criar narrativas a partir de *big data*. O sensoriamento participativo é uma prática coletiva de monitoramento ambiental, usando sensores e tecnologias “smart”, e as propostas de visualização urbana são possibilidades de trazer os dados coletados para o espaço público. A tradução dos dados digitais abre campo para explorar como as pessoas podem se apropriar das tecnologias “smart” em experiências coletivas urbanas.

3.4.1. Big data e estética de banco de dados

A produção do conhecimento está inter-relacionada com o banco de dados, com a organização da informação. A partir do momento em que a informação é produzida, surge a necessidade de catalogá-la para que seja acessada. Victoria Vesna comenta no artigo “Database are us” (2000a) que a invenção da imprensa e do aumento da quantidade de livros produzidos resultou também na criação de sistemas de categorização, organização e recuperação da informação, criados por instituições, bibliotecas e museus.

Torna-se fundamental a criação de um sistema de indexação para que a informação seja recuperada. Como afirma Lev Manovich, “pelo fim do século XX, o problema não era mais como criar um novo objeto de mídia, como uma imagem; o novo problema era como encontrar um objeto que já existe em algum lugar”³³ (MANOVICH, 2001, p. 35, tradução nossa). Os mecanismos de busca da web demonstram a importância da informação catalogada, dos sistemas de indexação que possibilitam encontrar os dados, no caso, as páginas e sites.

A aproximação da vida cotidiana com o banco de dados e com a informação catalogada é objeto de reflexão e de práticas artísticas que operam com métodos de dialogar com os dados como forma de expressão cultural. Essa abordagem

---

33 Texto original: by the end of the twentieth century, the problem was no longer how to create a new media object such as an image; the new problem was how to find an object that already exists somewhere.

criativa de trabalhar os dados no campo da arte pode ser entendida no conceito que Victoria Vesna chama de “estética de banco de dados” - em inglês, *database aesthetic* - (VESNA, 2000b). Trabalhando com grande quantidade de informações, que se torna a própria mídia, a artista se apropria de um repertório metodológico de catalogação, organização e seleção própria do sistema de arquivos e de banco de dados para criar representações e formas de expressão.

O acesso à informação é o que dá sentido a própria informação, e a cultura computacional pode ser entendida dessa forma. Seja em software de edição de texto, editor de vídeo, página da internet, aplicativo, game, todos operam acessando arquivos localmente, em servidores ou em ambos os casos simultaneamente. Na prática, o computador em suas diversas escalas – desktop, notebook, smartphone – é uma ferramenta de interação com os dados, os quais aparentam ser na maioria dos casos culturais, conforme argumenta Manovich ao conceituar o termo “interface cultural” (MANOVICH, 2001).

Neste sentido, a popularização do computador tem como consequência a popularização do interfaceamento com objetos culturais. Não apenas como consumidor de informação, como já acontecia com o jornal, rádio e televisão, mas também como produtor, na criação e manipulação de dados. A frase de Walter Benjamin faz ainda mais sentido no contexto atual, “o leitor está sempre pronto para se tornar um escritor” (BENJAMIN, 2014, p. 81), a sociedade em rede não somente é consumidora de informação, mas também produz, publica e compartilha.

A produção de imagens atinge proporções monumentais. Somente no Instagram são publicadas por dia em média 100 milhões de fotos e vídeos (OMNICORE, 2019). Sem contar demais plataformas como Facebook, YouTube, Tik Tok, entre outras, que abarrotam servidores de internet com imagens. Contudo, como afirma Beiguelman,

A relevância desse fenômeno não é sua pujança quantitativa, são as transformações culturais e, portanto, qualitativas para a qual aponta. À popularização das câmeras corresponde uma inequívoca multiplicação de sujeitos que passam a enquadrar e ser enquadrados nas telas. (BEIGUELMAN, 2019, p. 73).

E esse fenômeno torna-se ainda mais complexo com a quantidade de metadados que são operados nos enquadramentos das telas. Desde informações técnicas da produção da imagem, como o modelo do equipamento fotográfico, distância focal da lente, sensibilidade ISO, entre outros, até dados sensíveis. Cada interação feita, os likes clicados, comentários, círculo social, lugares frequentados, entre outras informações, vão compondo um banco de dados exaustivo sobre os usuários. Portanto, uma mensagem postada se desdobra em uma diversidade de metadados, sobre os quais os usuários têm pouco ou nenhum controle.

É válido destacar que, ao falar de arquivos, invariavelmente também está se falando de memória. Tanto no sentido afetivo, de experiências pessoais e sociais, como também na capacidade de armazenamento dos dispositivos digitais. Como observa Giselle Beiguelman, a memória se tornou informação quantificável: “quanto de memória tem seu computador? E sua câmera? E seu celular? Tudo isso? Só isso?... Compram-se memórias, transferem-se memórias, apagam-se e perdem-se memórias” (BEIGUELMAN, 2014, p. 13).

Há uma relação da objetividade dos sistemas de armazenamento com a subjetividade das experiências humanas, principalmente quando se trata de dados culturais. O espaço de armazenamento por vezes ilimitado em plataformas online possibilita o registro de afetos, lembranças, modos de representações e percepções do mundo. Não somente as memórias humanas são salvas nas memórias de dispositivos computacionais, mas sobretudo são compartilhadas.

Criar narrativas com o acervo desses bancos de dados é dar novos significados a decodificação da experiência humana. Nessa estética do banco de dados, são tensionadas questões sobre apropriação de imagens coletivas, imagens do espaço público e construção de imaginário urbano produzido pelos múltiplos olhares. Seja uma multidão de pessoas coletivamente alimentando o banco de dados de uma corporação de mídia, ou uma corporação fazendo o mesmo a partir da captura de imagens das pessoas, tais arquivos são repositórios da memória, percepção e experiência coletiva. Portanto, recuperar essas informações e interpretá-las em um espaço público, ampliando as formas de participação, é um campo que pode ser explorado com projetos de mídia arquitetura.

As representações das camadas informacionais que permeiam a cidade contemporânea estão presentes em diversas tipologias, escalas e geometrias de telas. Nanna Verhoeff conceitua essa dimensão da informação visual no espaço como “screenspace”, relacionada à noção de deslocamento e de navegação nas diferentes telas do ambiente urbano:

Screenspace [...] é constituído pelas telas que nos rodeiam, as pequenas telas em nossas mãos e as relações entre os espaços nas telas e fora delas que atravessamos em movimentos fluidos. Todas essas telas evidenciam encontros dialógicos entre domínios visuais, virtuais, materiais e físicos e, como tal, operam como arranjo de ligação tempo-espacial ou dispositivos de navegação performativa.³⁴ (VERHOEFF, 2012, p. 134, tradução nossa).

Todavia, não se trata apenas de visualização de informações digitais: tais dispositivos de imagens são também interfaces. Segundo Nanna Verhoeff (2017), o termo interface pode ser entendido, metaforicamente, como uma membrana que simultaneamente separa e conecta realidades distintas. Neste sentido, a tela não é apenas uma superfície de exibição, mas está relacionada com processos de trocas de informações, entre entradas (inputs) e saídas (outputs). As imagens na tela podem “mudar e se transformar continuamente sob a influência das ações que chamamos de interações - sejam interações humanas, mediações entre tecnologias ou o processamento de fluxos de dados que entram e pulsam em nossas telas”³⁵ (VERHOEFF, 2017, p. 44, tradução nossa). A questão é como dar sentido aos fluxos de dados e explorar formas possíveis de interagir com as camadas informacionais.

3.4.2. Sensoriamento participativo e visualização urbana

As práticas de ciência cidadã também estão relacionadas com formas participativas de construir e alimentar banco de dados. Mara Balestrini define ciência cidadã

---

34 Texto original: Screenspace [...] is constituted by the screens that surround us, the small screens in our hands, and the relationships between on- and off-screen spaces that we traverse in fluid motions. All these screens foreground dialogic encounters between visual, virtual, material and physical domains, and as such operate as space- and time-binding set-ups, or dispositifs of performative navigation.

35 Texto original: continuously change and transform, under the influence of the actions we call interactions – whether human interactions, mediations between technologies or the processing of flows of data pushing and pulsing on our screens.

como um “sistema sociotécnico que envolve um processo colaborativo de coleta, curadoria e análise de dados no qual membros do público em geral contribuem para um projeto científico”³⁶ (BALESTRINI, 2017, p. 47, tradução nossa). A autora observa que a ciência cidadã é uma prática que data pelo menos do início do século XX. Um dos projetos mais antigos é o Christmas Bird Count, iniciado em 1900 no Estados Unidos, de observação e contagem de pássaros, que ainda continua ativo.

Contudo, com popularização de microcontroladores, sensores de medição ambiental e laboratórios de fabricação digital (BALESTRINI, 2017; SALIM; HAQUE, 2015), surge um tipo de ciência cidadã chamada de sensoriamento participativo (participatory sensing) ou sensoriamento participativo crowdfunded (crowdfunded participatory sensing). Essas práticas usam dispositivos com sensores, normalmente de tecnologia aberta e economicamente acessíveis, que possibilitam o monitoramento e coleta de dados ambientais, como medição da qualidade do ar, da água, de radiação, entre outros.

As práticas de sensoriamento participativo não objetivam necessariamente a produção de conteúdo científico, mas sim monitorar o ambiente para conscientizar as pessoas, influenciar mudança de comportamento e eventualmente promover mudanças de políticas públicas. Mara Balestrini (2017) aponta que muitos projetos de sensoriamento participativo são iniciativas promovidas por artistas e são instalados por curto prazo, o que acaba não tendo validade científica, pois no monitoramento ambiental é importante ter uma amostragem ao longo do tempo. E também contribuem para o descrédito científico o fato de que os sensores são tecnologias de baixo custo e, portanto, de baixa precisão, e assim perdem confiança por não ter o rigor dos sensores usados nas medições científicas. Entretanto, é possível ter qualidade nos dados através de mecanismos e protocolos de validação, comparando os dados obtidos com dados oficiais.

De toda forma, o objetivo do sensoriamento participativo é principalmente incluir as pessoas nos processos de monitoramento do meio ambiente. Mesmo com dados de baixa precisão, é possível inferir dinâmicas, reconhecer padrões e detectar problemas ambientais, além de possibilitar a participação dos cidadãos

---

36 Texto original: socio-technical system that entails a collaborative process of data collection, curation and analysis in which members of the general public contribute towards a scientific project.

com tecnologia smart, como processo de cidadania inteligente. Para Kera, Rod e Peterova (2013), o monitoramento ambiental é um ato político coletivo. Como afirmam, as pessoas ganham autonomia em coletar e compartilhar informações sobre o ambiente, anteriormente restrita às instituições de pesquisa e governamentais: “A coleta independente e o crowdsourcing de dados, juntamente com a criação de ferramentas DIY e de código aberto, tornaram-se uma forma de ‘direito político’, semelhante aos conceitos de liberdade de expressão e informação”³⁷ (KERA; ROD; PETEROVA, 2013, p. 97, tradução nossa).

Jennifer Gabrys (2019) também compreende que há uma dimensão política nos projetos de sensoriamento participativo que abordam “táticas e arranjos da cidadania ambiental a fim de abrir possibilidade para novas experiências, engajamentos e encontros políticos com questões de interesse ambiental”³⁸ (GABRYS, 2019, p. 178, tradução nossa). Porém, mesmo com as facilidades e democratização da tecnologia de monitoramento, em alguns casos é necessário um conhecimento técnico para a instalação do dispositivo de sensoriamento, eventualmente um conhecimento elementar de programação para atualizar o software, e isso acaba por restringir a participação das pessoas. Ao contrário das tecnologias da informação que em certa medida já fazem parte do cotidiano da sociedade, as tecnologias de IoT ainda não são familiares e, por isso, pode ter impacto em como as pessoas engajam com a coleta e análise de dados (BALESTRINI, 2017). Portanto, é importante um olhar crítico sobre quem participa dos projetos de sensoriamento participativo, quem é que tem o poder de monitorar e atuar nas cidades.

Os dados coletados, sejam em redes sociais ou por iniciativas cidadãs, podem ser interpretados e traduzidos em formas de representação no espaço público. Essas práticas são discutidas nos conceitos de visualização urbana, de display ambiente ou display público, definidas pelo uso de telas ou formas de representação para trazer os dados ao espaço público e promover modos de interação com as pessoas (KOEMAN, 2017; MOERE; HILL, 2012; VALKANOV; JORDA; VANDE MOERE, 2015). Neste sentido, a mídia arquitetura é um recurso potente para criar pontes

---

37 Texto original: the independent collection and crowdsourcing of data together with building open source and DIY tools became a form of a ‘political right’, similar to the concepts of freedom of speech and information.

38 Texto original: tactics and arrangements of environmental citizenship in order to open up the possibility for new experiences, engagements, and political encounters with environmental matters of concern.

entre o espaço físico e a informação digital, promovendo formas participativas de interpretação e narrativas com o banco de dados, principalmente quando considerado o contexto informacional das cidades contemporâneas.

Moere e Hill argumentam que o retorno dos dados produzidos e coletados na cidade aos cidadãos pode originar novas percepções sobre o ambiente urbano e formas de conhecimentos que podem resultar em ações sociais. Os autores fazem um contraponto da mídia no espaço público com a tela individualizada do telefone celular: "Instalar a mídia de informação em um ambiente urbano tem a vantagem de manter a experiência espacial tangível e multimodal, em oposição às interações relativamente unilaterais e passivas com smartphones"³⁹ (MOERE; HILL, 2012, p. 43, tradução nossa). Como forma de ampliar o alcance e formas coletivas de participação, a mídia arquitetura é uma possibilidade que pode ser explorada em novas experiências urbanas com a informação digitalizada.

---

39 Texto original: Placing information media within an urban environment has the advantage of keeping the spatial experience tangible and multimodal, as opposed to the relatively onesided and passive interactions with smart phones.

4. PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

Neste capítulo são discutidas três práticas experimentais realizadas como processos de investigação da pesquisa usando como método de análise o Quadro Estética da Participação (Aesthetics of Participation Framework), de Jonas Fritsch, Erik Grönvall e Morten Breinbjerg (2016), comentado no Capítulo 3. O Quadro é uma ferramenta que auxilia analisar a participação na mídia arquitetura a partir de quatro pontos analíticos: modos de percepção sensorial; formas de engajamento; emancipação; e comunidade.

A proposta de uso do Quadro Estética da Participação não é intencionada como uma forma de validação de projetos participativos, mas sim como um ponto de partida para refletir e analisar sobre aspectos relacionados à participação em projetos de mídia arquitetura. A escolha do método de análise é justificada sobretudo pela aplicação do conceito da partilha de sensível de Rancière no campo da mídia arquitetura, o que auxilia compreender a participação a partir de uma perspectiva contraditória. Se por um lado, participar está relacionado ao compartilhamento de um comum, por outro, é divisão e estabelecimento de partes exclusivas. Essa mirada é fundamental para evidenciar o risco da participação se restringir ao campo do discurso, e dessa forma, sinaliza a necessidade de um discernimento crítico para entender os nuances dos modos de participar, seja como proponente, ou como participante. Apesar do Quadro Estética da Participação, em certa medida, limitar a discussão em quatro pontos analíticos, são abordagens que permitem iniciar um caminho exploratório em categorias expansivas.

Os três projetos analisados são: Masp.Etc.Br; Oficina 20 Pixels de Dados; e Rook. A escolha é justificada pela participação e envolvimento direto do autor, da concepção a realização. No caso do Masp.Etc.Br, como membro do grupo

que colaborou na criação do projeto e esteve presente em todas as fases de desenvolvimento. Na Oficina 20 Pixels de Dados, como idealizador do projeto e facilitador da oficina. E no Rook, como co-autor do projeto e responsável pelo desenvolvimento técnico. A proposta de analisar as práticas experimentais não é motivada pelos resultados finais, mas sim pelos processos e aprendizados envolvidos em cada etapa e como forma de investigação crítica dos possíveis modos de participação no campo da mídia arquitetura.

Primeiro é analisado o projeto Masp.Etc.Br, realizado pelo Grupo de Pesquisa Estéticas da Memória no Século 21 da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, que trata da produção coletiva de narrativas audiovisuais a partir de imagens compartilhadas em rede social. O trabalho explora o banco de dados como forma de expressão cultural, relacionado ao contexto informacional da sociedade contemporânea. A proposta é contextualizar o conceito de estéticas do banco de dados na discussão sobre mídia arquitetura e discutir sobre o potencial criativo das imagens catalogadas em redes sociais, pensando como esse repertório pode dialogar com o espaço urbano e na compreensão da cidade contemporânea.

Em seguida é apresentada a Oficina 20 Pixels de Dados, como projeto DIWO (do it with others) de mídia arquitetura com a construção colaborativa de uma matriz de LEDs, realizado no Laboratório da Rede Pública de Fabricação Digital, Fab Lab Livre SP. Na Oficina foram usadas tecnologias abertas e de fácil acesso na criação dos 20 pixels, experimentando com os participantes os processos de fabricação, montagem e programação de um dispositivo de mídia.

Por último é analisado o projeto Rook de visualização de dados sobre a qualidade do ar, realizado como parte de pesquisa no exterior no Lectorate of Play & Civic Media da Amsterdam University of Applied Sciences, discutindo a mídia arquitetura relacionada com a prática de cidadania inteligente. O projeto é um dispositivo IoT que materializa dados sobre poluição usando névoa e luz colorida como forma de ampliar a participação pública no debate sobre a qualidade do ar.

4.1. Masp.Etc.Br

O Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP) realizou a exposição “Avenida Paulista” do dia 17 de fevereiro a 28 de maio de 2017, com obras que lançavam um olhar sobre o entorno e a avenida na qual o museu está localizado. Como parte da programação da exposição “Avenida Paulista”, foram convidados coletivos, artistas e arquitetos para realizar oficinas relacionadas ao tema da exposição, ampliando a discussão sobre o museu e seu entorno, abordando questões relacionadas à memória, a história, e as complexidades nas relações de uso e ocupação dos espaços da avenida. O MASP convidou o Grupo de Pesquisa Estéticas da Memória no Século 21 (EMS21)¹ da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), que realizou a oficina Masp.Etc.Br nos dias 6, 7 e 11 de maio de 2017. A proposta era realizar uma criação audiovisual coletiva sobre a relação entre as pessoas, o museu e o entorno, usando imagens compartilhadas em redes sociais, resultando em uma grande projeção de vídeo no vão livre do MASP.

A oficina Masp.Etc.Br é entendida como um projeto de mídia arquitetura sobretudo pela projeção de vídeo no vão livre do MASP, mas também pela forma coletiva de uso das tecnologias de imagem como ferramenta de apropriação e interpretação do espaço urbano. As imagens da arquitetura do Museu, seus espaços de exposição, o entorno e as pessoas que ocupam e transitam pela avenida e por esses espaços retornam à arquitetura como narrativa visual projetada em sua superfície. Nesse retorno conceitual, há uma relação da mídia produzida com o objeto arquitetônico que ocorre em um espaço de acesso público, no espaço livre do Museu, criando, assim, uma comunicação com o ambiente urbano da cidade.

4.1.1. O Museu e a Avenida

Além da relevância do Museu como objeto arquitetônico, projetado pela arquiteta Lina Bo Bardi em 1968, e equipamento museológico, o MASP também é um importante ponto de convergência social. O vão livre de mais de 70 metros

---

¹ O Grupo de Pesquisa Estéticas da Memória no Século 21 é coordenado pela Profa. Dra. Giselle Beiguelman e participaram do Masp.Etc.Br os pesquisadores André Deak, Artur Vasconcelos Cordeiro, Cássia Hosni, Didiana Prata, Erica Ferrari, Giovanna Casimiro, Lucas Bambozzi, Nathalia Lavigne, Renato Almeida Prado e Rodrigo Terra.

de comprimento é uma praça que abriga uma feira semanal tradicional e é palco para shows artísticos e, mais importante, um local de encontro e concentração de manifestações e protestos que acontecem na cidade, muitas vezes com repercussões nacionais e reunindo multidões de pessoas.

Além disso, o museu está localizado na Avenida Paulista, um importante eixo viário e um espaço de contradições e tensões em que as relações informais e populares convivem com instituições de poder econômico e capital simbólico, bem como centros culturais. A avenida é fechada aos domingos para o tráfego de automóveis e se torna uma área de lazer de grande efervescência cultural com a participação de pessoas de diversas faixas etárias e classes sociais. Pela sua importância como museu, pelo contexto em que está localizado e pela dimensão política do vão livre como lugar de convergência cultural e social, o MASP tem uma importante função simbólica e é um espaço de disputa por visibilidade para os habitantes de São Paulo.

4.1.2. Base de Dados Visual

A portabilidade da câmera fotográfica e da câmera de vídeo em um mesmo dispositivo conectado em redes digitais – o telefone celular – está promovendo a digitalização do cotidiano em imagens. Como afirma Nathalia Lavigne, “transformadas em uma nova imagem já no primeiro contato - o ato de ver e fotografar parece ter se tornado um só -, as obras existem cada vez mais em uma dimensão imaginária, reproduzidas a todo tempo” (LAVIGNE, 2017). Quando essas imagens são compartilhadas nas redes sociais, elas são centralizadas em um sistema, catalogadas e armazenadas em um banco de dados. Flickr, Google Photo, Instagram, Facebook, 500px, YouTube, Vimeo, entre dezenas de outras plataformas, podem ser entendidas como um banco de dados de fotos e vídeos que reúnem uma quantidade monumental de imagens. A categorização do conteúdo é definida pelos usuários que associam certas palavras-chave, tags, ou hashtags com a imagem. É um processo individual de produção e organização da imagem que resulta em um acervo coletivo. Além da catalogação pelo usuário, algoritmos de visão computacional fazem uma varredura da imagem, analisando e catalogando os elementos que a compõe e identificando quem faz parte da imagem.

M unicípio A rtistas da S ua P aulista	M ercearia de A tivistas S ua P roteção	M useu no A ristocracia S ociedade P alpíte	M ercadão das A rtes S ublime P atrimônio	M useu no A gora da S ombra P erformáticos
M ostra de A rtigos S ua P ixador	M useu de A rtesãos S ignificado P úblicas	M ixagem A rte S eresteiros da P alpíte	M useu de A ntiguidades S ombra P erformáticos	M useu A sfalto com S ocial P aliativas
M useu da A rtesã do S katista e P roteção	M etamorfose A rtífices e S em P atrimônio	M unicípio A rtístico da S ocial P aliativas	M useu de A éreo S ituação P intura	M úsica na A rtistas S uas P aisagística
M uita A rtístico S aqueadas e P úblico	M useu de A venida S ouvenirs P eriferia	M ostra de A rtesanias e S emi P olíticos	M inha A rte S ouvenirs P rodutiva	M useu de A venida S ua P úblicas
M inha A rte S agrado da P aliativas	M useu de A venida S ouvenirs P eriferia	M ais A rtes das S uper P remium	M arco A utoral do S erviços de P esada	M ostra de A rte S erenatas P alpíte
M apeamento A usente de S agrado da P laylist	M archa dos A rtistas S íntese P esada	M ercadão das A manhã S acra P unk	M etamorfose A rtífices e S em P atrimônio	M anos A rte S em P lágio

Figura 69. Acrônimos do Masp.Etc.br. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

A proposta da oficina Masp.Etc.Br foi trabalhar com a produção de imagens urbanas na relação da avenida com o museu e a cidade. A ideia do título “Masp Etcetera” partiu de questionamentos do Grupo de Pesquisa sobre quais significados o MASP tem para a cidade. Apesar do museu ser cartão-postal de São Paulo e ponto de convergência de diversos grupos sociais, não necessariamente significa que esse público diverso visita as exposições. Dessa forma, foi posto em discussão quais seriam os outros “MASP” possíveis e quais outros significados teriam os acrônimos que representassem a relação do museu com a avenida e seus diversos modos de ocupação do espaço (Figura 69).

A proposta da oficina foi coletar imagens e catalogá-las em categorias pré-estabelecidas e depois construir uma narrativa audiovisual. A ideia era explorar o conceito de estética de banco de dados de Victoria Vesna (2000a) e trabalhar com o arquivo coletivo de imagens compartilhadas nas redes sociais para criar narrativas. Foi escolhido o aplicativo Instagram como plataforma para coletar e catalogar material usando hashtags.

A escolha do Instagram foi principalmente por este ser um aplicativo muito popular e, conseqüentemente, por possibilitar uma grande produção de imagens. Como já comentado, a estatística de uploads no Instagram é monumental, supera 100 milhões de imagens por dia (OMNICORE, 2019), é uma big data visual produzida incessantemente pelas pessoas sobre os mais diversos temas, situações e localidades. Como esse registro volumoso e fragmentado da memória coletiva, representado por informações, metadados e imagens, pode expressar a experiência cotidiana de ocupar e perceber a cidade? Como as digitalizações dos diversos olhares sobre a cidade podem compor uma narrativa sobre o espaço urbano? Essas indagações permearam a proposta e formatação da oficina.

De acordo com os objetivos do projeto, o Grupo de Pesquisa criou hashtags para catalogar as imagens coletadas. A hashtag principal da oficina é #maspetchbr, seguida por outras como #artepublica, #artistas_paulista, #manifestacaopaulista, #maspmuseu, #paulistaaberta, #vaolive, de acordo como o conteúdo foi sendo registrado. A ideia de usar hashtags exclusivas da oficina foi facilitar a organização, a recuperação e o download do material.

4.1.3. Maneiras de participar

A Oficina Masp.Etc.Br foi realizada nos dias 6 e 7 de maio de 2017. Durante esse período, foram coletadas e organizadas as fotos, vídeos e áudios e, no dia 11 de maio, foi exibida a projeção do vídeo no vão livre do MASP. Aproximadamente 900 arquivos de imagens, sons e vídeos foram coletados, compartilhados no Instagram e usados na projeção de vídeo (Figura 70), objetivando “debater a produção contemporânea de imagens em meios digitais, levando-se em conta os conceitos de apropriação / edição, categorização / tagueamento / taxonomia e fluxo / circulação, no contexto de produção de linguagem e criação artística.” (GRUPO DE PESQUISA ESTÉTICAS DA MEMÓRIA NO SÉCULO 21, 2019, p. 48).

Os processos de participação envolvidos no projeto Masp.Etc.Br podem ser divididos em quatro etapas. Na primeira etapa, a professora coordenadora e os pesquisadores do Grupo de Pesquisa definiram coletivamente a estrutura, colaboraram na primeira coleta de imagens de amostra e participaram como tutores da oficina. Na segunda etapa, cerca de 25 participantes da oficina produziram o material, fotografaram, gravaram vídeos e os compartilharam

Figura 71. Projeção das imagens coletadas no vão do MASP. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

Figura 72. Projeção das imagens coletadas no vão do MASP. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

Figura 73. Projeção das imagens coletadas no vão do MASP. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

no Instagram usando as hashtags propostas pela oficina. A terceira etapa da participação foi a recuperação do material. As fotos e os vídeos que continham a hashtag da oficina foram baixados e os participantes editaram videoclipes e sequências de fotos. A quarta etapa foi a projeção em vídeo (Figura 71) (Figura 72) (Figura 73) realizada pelo Grupo de Pesquisa, utilizando os materiais editados pelos participantes e pelos membros do Grupo de Pesquisa. Como a projeção do vídeo foi realizada em um local de acesso público, nesta etapa o público incluiu transeuntes, pessoas convidadas, além dos participantes da Oficina. Durante a projeção foi disponibilizado um microfone aberto para intervenção, somando vozes com as imagens e sons da projeção no teto.

Havia também uma forma de participação pela “infiltração” de postagens com as hashtags do projeto por pessoas que não estavam participando da oficina. Ao adicionar a hashtag, a imagem entra automaticamente na coleção e acidentalmente ou intencionalmente a pessoa participa da criação coletiva da narrativa audiovisual.

As imagens e vídeos postados com a hashtag #maspetcbr podem ser visualizados no site do Instagram: www.instagram.com/explore/tags/maspetcbr. Foi feito um pequeno documentário da oficina que pode ser visto na página do projeto: www.masp.etc.br. A seguir são analisadas o projeto Masp.Etc.Br tendo como referência os quatro pontos analíticos do “Quadro estética da participação”, modos de percepção sensorial, formas de engajamento, comunidade e emancipação.

4.1.3.1. Percepção

As percepções sensoriais utilizadas para participar do projeto Masp.Etc.Br foram visuais e auditivas. Os participantes trabalharam com a produção de imagens e vídeos, aguçando o olhar e a audição para fotografar, gravar e filmar as diversas atividades, objetos e situações que poderiam expressar suas percepções relacionadas ao museu e à avenida e o uso que as pessoas fazem desses espaços. Alguns dos temas registrados foram: artesanato; apresentações teatrais e musicais; arte urbana; arquitetura e espaços da avenida; trabalhadores, vendedores ambulantes, transeuntes, moradores de rua; obras de arte e espaços de exposição do MASP. Por se tratar de uma atividade realizada principalmente no espaço público, os participantes estavam imersos no ambiente urbano, onde além das imagens e sons também estavam presentes os cheiros da avenida.

O vídeo foi projetado no teto do vão livre, por isso foi proposto que as pessoas assistissem ao vídeo deitadas. Foram distribuídos colchonetes, construindo um local de projeção improvisado, um cinema no espaço aberto do museu. Essa forma de ver as imagens permitiu uma maneira diferente de estar no ambiente urbano, com a posição do corpo deitado, gerando um estado diferente de tensão e percepção. Algumas pessoas também optaram por se sentar nos tapetes ou cadeiras que também foram disponibilizados no espaço.

4.1.3.2. Engajamento

Sem um itinerário muito determinado, os participantes foram divididos em grupos para coletar fotos e vídeos das diversas atividades e situações da avenida. Apesar de ter ocorrido coletivamente, a participação na coleta e organização dos dados foi principalmente individual. No entanto, a soma de engajamento dos indivíduos possibilitou a construção de uma visão coletiva do ambiente urbano. O papel dos participantes na coleta e organização do material audiovisual foi decisivo na realização do projeto. Sem a produção de fotos e vídeos a projeção

não faria sentido pois não teria conteúdo a ser exibido. Igualmente importante foi o envolvimento dos participantes na colaboração com o banco de dados no Instagram, usando a hashtag da oficina em suas postagens de fotos e vídeos, resultando em centenas de imagens compartilhadas em dois dias de atividades.

Como mencionado anteriormente, outras pessoas poderiam participar do projeto aplicando a hashtag da oficina em suas postagens anteriores ou novas relacionados ao museu e à avenida. De fato, esse tipo de participação foi estimulado pelo projeto: “O banco de imagens foi iniciado e está aberto para colaborações. Para participar do projeto basta adicionar #MASPETCBR ao seu registro da Avenida Paulista pelo Instagram,” (BEIGUELMAN, 2017). Esta forma de interagir estende a forma de participar do projeto, pois permite a visibilidade de qualquer pessoa por qualquer pessoa. Para Giselle Beiguelman, “a conquista dos territórios simbólicos passa cada vez mais pela capacidade de tornar-se visível”, e a luta pela visibilidade é uma questão importante na disputa política do mundo contemporâneo (BEIGUELMAN, 2016, p. 145). Portanto, o compromisso de ser visível na coleção do projeto é uma maneira de participar e estar presente.

A estrutura da oficina, o escopo do projeto, as ferramentas tecnológicas – no caso, usar a câmera do telefone e o Instagram – as principais hashtags, o local da projeção, tudo foi definido pelos pesquisadores. Entretanto, os participantes foram livres para escolher o assunto de suas fotos e vídeos. A partir de uma estrutura estabelecida e com as delimitações de tempo, método e tecnologia do trabalho, os participantes agiram com autonomia. Se na produção de conteúdo os participantes tiveram um papel ativo na coleta e catalogação de imagens na rede social, na projeção em vídeo o conteúdo foi organizado e mediado pelo Grupo de Pesquisa. Os materiais previamente produzidos pelos participantes foram utilizados na narrativa, mas os pesquisadores também editaram novas sequências das fotos e vídeos coletados. A projeção foi feita em tempo real pelos membros do Grupo de Pesquisa, selecionando as sequências de fotos, vídeos e áudios, efeitos e transições.

4.1.3.3. Comunidade

O projeto Masp.Etc.Br abrange a participação coletiva na dimensão física e digital pela rede social. Nessa perspectiva, os participantes formam uma comunidade temporária durante a oficina, mas sem uma identidade específica entre seus

membros. No entanto, é válido observar que com a produção das imagens feitas pelos participantes, os artistas de rua foram catalogados em imagens, alguns identificados com a hashtag #artistas_paulistas. A oficina não criou uma comunidade de artistas de rua, mas indiretamente deu visibilidade a essa comunidade que ocupa o entorno do Museu, colocando os artistas de rua em evidência através da produção de imagens.

A participação da comunidade também pode ser entendida na dimensão anônima de “qualquer pessoa” formada na catalogação da imagem na rede social. Embora cada postagem esteja vinculada a um usuário, as imagens usadas na projeção foram capturadas pela hashtag comum, perdendo a referência de autoria. A narrativa visual feita com centenas de imagens a partir de um identificador comum é resultado da criação de uma comunidade de qualquer pessoa, da qual qualquer um poderia participar atribuindo a hashtag da oficina #maspetcbr à sua imagem.

Como parte da proposta da oficina, a ideia de vivenciar uma prática artística com o conceito de estética de banco de dados engloba uma reflexão sobre a relação entre mídia digital e a cidade, as formas de usar e ocupar ambientes urbanos, expressas em fotos e vídeos de redes sociais. Portanto, uma comunidade de qualquer pessoa que constrói uma memória coletiva com suas percepções da cidade, da avenida, do Museu. Na projeção, essas representações são compartilhadas com uma comunidade temporária de espectadores, em parte por aqueles que estavam lá com essa intenção e por outros que, ao passarem pelo local, decidiram permanecer e participar como observadores.

4.1.3.4. Emancipação

A ideia de exibição fora do Museu e, mais especificamente, no teto do vão livre, foi estabelecer um diálogo com a avenida, convidando os transeuntes a assistirem à projeção. Conceitualmente, evidencia também a importância do vão livre como local de disputa simbólica, mostrando nas fotos, vídeos e áudios o confronto com a cidade, as imagens pedindo atenção e as relações do Museu com o entorno capturado pela câmera. A conquista da visibilidade em um lugar politicamente importante da cidade torna o vão livre um palco para o conflito de sensorialidades.

O projeto Masp.Etc.Br possibilitou uma abordagem com a criação e desenvolvimento do audiovisual em escala urbana. Os participantes experimentaram trabalhar com a estética do banco de dados coletando, organizando e produzindo imagens como uma maneira de interpretar o espaço urbano. Longe de esgotar as possibilidades de significados, as imagens produzidas durante a oficina mostraram o potencial de construir narrativas coletivas a partir de hashtags. O ambiente, situações e atividades na avenida foram interpretados com diferentes pontos de vista por diferentes pessoas.

As fotos e vídeos capturados no Instagram – geralmente para serem vistos individualmente em uma tela de algumas polegadas – foram ampliados em tamanho e audiência e foram exibidos em um espaço público. A oficina colocou em discussão a questão do autor com a criação coletiva e polifônica. Como é mencionado pelos proponentes do projeto, propõe-se ocupar o vão livre “com imagens projetadas no teto, igualando todos os derivantes da avenida pelo solo. Um cinema de todo mundo, com todo mundo, para todo mundo”. (GRUPO DE PESQUISA ESTÉTICAS DA MEMÓRIA NO SÉCULO 21, 2019, p. 4).

Com base na proposta de trabalhar com a estética do banco de dados e as restrições de cronograma e orçamento, a estrutura de operação e o escopo da oficina determinaram o tipo de tecnologia e o modo de trabalho que os participantes deveriam usar. No entanto, a partir desses condicionamentos e restrições, os participantes foram capazes de expressar suas maneiras de perceber o mundo, de enquadrar a cidade e compartilhar imagens com outras pessoas. Enquanto assistiam à projeção, não eram apenas espectadores, mas também agentes que participaram da criação coletiva visual do ambiente urbano. Pode-se entender que existe nesse contexto uma redistribuição de lugares e, em certo sentido, uma emancipação dos participantes na expressão de suas percepções.

4.1.4. Discussão

Os modos de participação no projeto Masp.Etc.Br tiveram aspectos diferentes com suas respectivas ações. O Grupo de Pesquisa definiu colaborativamente o quadro e estabeleceu as regras da oficina. Os participantes coletaram individualmente o material, organizaram em categorias usando hashtags e produziram coletivamente sequências de imagens que representam seu ponto

de vista sobre a relação do museu com a avenida.

A hashtag é um hiperlink que agrupa assuntos, contudo, como expõe Giselle Beiguelman, novas possibilidades de narrativas emergem com as hashtags, as quais estão relacionadas com a lógica do arquivo, do banco de dados, e não com o padrão tradicional de linearidade sequencial:

A história contemporânea está sendo escrita com hashtags. Muito mais que uma simples palavra-chave precedida por um símbolo de cerquilha, hashtags são um recurso fundamental no processo de distribuição dos conteúdos nas redes on-line. Espécie de 'dado que descreve o dado', são informações adicionadas ao conteúdo, criando uma arquitetura curiosa de arquivos e suas camadas associadas. (BEIGUELMAN, 2014b).

Com semelhante entendimento, Didiana Prata observa que o uso da linguagem escrita como legenda da imagem tem um papel importante na construção de narrativas com banco de dados (PRATA, 2016d, p. 28). No domínio digital da rede social, qualquer um poderia participar do projeto, tagueando suas mídias:

Assim como a lógica de um museu sem fim (etecetera) sugere a ideia de um processo contínuo na definição desse espaço, a curadoria por meio de hashtags também acontece como um processo permanente. Embora haja um critério seletivo – imagens feitas no perímetro da Avenida ou no museu – não havia outro limite possível: nem de quantidade nem de como cada um entende suas representações: “A curadoria colaborativa por hashtags se dá pelo excesso e pela miscelânea – quase uma anti-curadoria, na realidade – ampliando ao máximo a leitura do que pode ser entendido pela noção de museu”. (GRUPO DE PESQUISA ESTÉTICAS DA MEMÓRIA NO SÉCULO 21, 2019, p. 58).

Na projeção do vídeo, o Grupo de Pesquisa assume o controle e decide a sequência do material coletado e as transições aplicadas. Os participantes que produziram o conteúdo se tornam audiência, juntamente com o público que veio participar como espectadores. As imagens da cidade e o olhar da avenida trazido pelos participantes foram novamente postas em questão, mas desta vez organizados em uma narrativa. Sobre o fluxo de imagens do Masp.Etc.Br, Lucas Bambozzi afirma que “É como se o que escapa à imagem da Avenida pudesse de fato ser anexado ao museu, criando uma virtualidade em trânsito entre as

redes sociais e o concreto aparente” (BAMBOZZI, 2019b, p. 85). A produção coletiva e a catalogação das imagens, o enquadramento e as formas de olhar o ambiente urbano realizado pelos participantes são compartilhados duplamente, no ambiente digital da rede social e na superfície da arquitetura do Museu. Nesse sentido, pode-se entender uma relação com a partilha do sensível, por possibilitar “visibilidade ao anônimo, que produz arte e confere beleza a outros modos de representação, destituídos de sistemas e hierarquias das artes visuais” (HOSNI et al., 2018). A imagem que é vista no espaço arquitetônico não tem autoria específica, as definições ficam borradas entre quem age e quem olha.

Por restrições do projeto, foi possível realizar apenas uma projeção de vídeo, restringindo o potencial de explorar o banco de dados de imagens, bem como a adição de novas fotos e vídeos à medida que mais pessoas pudessem participar, marcando suas postagens com as hashtags do projeto. Assim, ter mais exibição da projeção em vídeo poderia tornar o projeto mais dinâmico e permitir que novos colaboradores se engajassem e participassem da narrativa audiovisual.

É interessante notar que, após a projeção do vídeo, praticamente ninguém adicionou uma nova postagem com a hashtag do Masp.Etc.Br – desde então, o número de postagens permanece quase o mesmo. Isso sugere que o envolvimento dos participantes estava principalmente relacionado à composição da narrativa para a projeção do vídeo. No entanto, deve-se considerar que o objetivo da oficina era experimentar e refletir sobre o conceito de estética de banco de dados para criar narrativa visual usando imagens compartilhadas. No cinema de qualquer pessoa, a projeção de vídeo no teto do vão livre do MASP expressou as percepções visuais do ambiente urbano por uma multidão desconhecida de qualquer um.

4.2. Oficina 20 Pixels de Dados

Como forma de investigar processos relacionados à mídia arquitetura como atividade colaborativa, foi realizada a Oficina 20 Pixels de Dados para desenvolver um painel de LEDs de baixa resolução. A proposta da Oficina foi

trabalhar com os participantes a construção do painel luminoso de 20 pixels que pode ser usado para criar representações de informações e animações. A atividade de construção objetivou explorar modos de facilitar a apropriação da tecnologia pelos participantes, possibilitando que desenvolvam um dispositivo de mídia arquitetura, com uma abordagem de trabalho colaborativa e aberta (open source). A Oficina 20 Pixels de Dados foi desenvolvida baseada no método Research through Design, como prática exploratória, desde a concepção do projeto à fabricação do dispositivo.

A proposta da Oficina foi amparada no conceito de mídia arquitetura DIY, apresentado no artigo “DIY Media Architecture”, de Glenda Caldwell e Marcus Foth (2014), que discute modos de participação e estratégias de design com o intuito de trazer parte do processo criativo para os participantes, como meio de capacitar e empoderar comunidades. Engajar as pessoas nas fases de fabricação pode levar à apropriação da tecnologia e, conseqüentemente, aumentar as possibilidades de experiências e desenvolvimentos futuros do projeto. Nesta perspectiva, um projeto de mídia arquitetura construído coletivamente é uma maneira de aprofundar conexões entre os participantes e a obra e permitir maior envolvimento na criação de experiências com o público.

Com base na ideia de uma mídia arquitetura colaborativa, visualmente expressiva, acessível e que possa ser fabricada com os recursos existentes, propusemos a Oficina 20 Pixels de Dados para criar uma matriz de LEDs no laboratório de fabricação digital da Rede Pública de Laboratórios de Fabricação Digital - Fab Lab Livre SP - em São Paulo. Durante a Oficina, foi construído um dispositivo de mídia de baixa resolução, monocromático e de código aberto, possibilitando a apropriação e desenvolvimentos posteriores.

4.2.1. O projeto

A proposta do projeto era ser o mais simples possível, usando componentes disponíveis no mercado, evitando fabricar placas de circuito impresso (printed circuit board, PCB) e sem precisar realizar procedimentos com eletrônica, como multiplexar as portas do microcontrolador. O Arduino foi escolhido como microcontrolador para controlar os 20 pixels, pois é uma plataforma de baixo custo, bem documentada e dispõe de 20 portas para controlar os 20 pixels. Para

Figura 74. Módulo do pixel. São Paulo, 2018.
Fonte: elaborada pelos autores.

ligar e desligar os LEDs foram usados módulos de relé – assim, não há controle da intensidade de brilho, somente estados de ligado e desligado. O design inicial era uma grade definida de quatro colunas e cinco linhas de pixels. Esse formato foi escolhido para permitir uma resolução mínima ao desenhar letras usando as 20 portas disponíveis no Arduino Uno.

O projeto da matriz de LEDs antecedeu a Oficina, de acordo com os materiais disponíveis no laboratório. Já a fabricação e montagem dos pixels ocorreram durante a Oficina. No estágio de prototipagem foi construído um único pixel, e a partir da experiência de um pixel desmembrado de uma matriz de linhas e colunas surgiu a ideia de fazer os pixels separadamente (Figura 74), em vez da matriz rígida de quatro colunas e cinco linhas. Dessa forma, permite maior flexibilidade de uso para outros arranjos e espacialização dos pixels. Na versão final, cada pixel mede 39x39x19 cm (largura x altura x profundidade) – os 20 pixels montados em uma matriz de 4x5 têm um tamanho total de 156x195x19 cm.

O pixel é feito de madeira compensado de 5 mm, coberto por uma placa de acrílico transparente de 3 mm, lixada em ambos os lados para difundir luz, com um metro de fita de LED. O projeto é monocromático – na Oficina foi usada fita LED RGB (Red, Green, Blue) e os participantes optaram por usar a cor azul. Foi usada uma máquina de corte a laser para cortar a madeira e o acrílico. Na Oficina usamos um Arduino Mega para controlar os pixels e 20 relés - dispostos em dois módulos de oito canais e um módulo de quatro canais. O objetivo de usar um Arduino Mega foi ter portas disponíveis para, posteriormente, usar sensores, módulos Wi-Fi e outros dispositivos para expandir as possibilidades de interação. Utilizamos conectores para ligar os pixels aos relés e aproximadamente 100

metros de fio. Os pixels foram alimentados por uma fonte de alimentação externa de 12V. O microcontrolador e os componentes e fontes foram acomodados em uma caixa com as mesmas dimensões de um pixel.

4.2.2. Maneiras de participar

A Oficina foi realizada no Fab Lab Livre SP, na unidade da Vila Itororó, na região central de São Paulo, em setembro de 2018. O Fab Lab Livre SP é um laboratório da Rede Pública de Laboratórios de Fabricação Digital da Prefeitura de São Paulo. A Rede é formada por 12 laboratórios que fornecem ferramentas, suporte técnico e cursos relacionados à cultura maker (CORDEIRO; BARROSO; MAGLI, 2016). A Vila Itororó é um centro cultural público que oferece atividades gratuitas de música, dança, circo, culinária, além de residências artísticas e diversas oficinas, e contém um laboratório de fabricação da Rede Pública. Os cursos do Fab Lab Livre SP são abertos ao público em geral e não possuem critérios de seleção, sendo limitados apenas por capacidade de público e ordem de inscrição.

Foram abertas dez vagas para a Oficina 20 Pixels de Dados que foram todas preenchidas. Os participantes eram de diferentes formações - nenhum arquiteto -, a maioria com pouca ou nenhuma experiência na criação de dispositivos digitais. Segundo relatado, o principal interesse dos participantes na oficina era vivenciar os diferentes processos de criação do projeto, combinando marcenaria com fabricação digital, eletrônica e programação. A Oficina teve uma carga horária de 12 horas, que foi dividida em três dias de atividades, nos dias 6, 13 e 20 de setembro de 2018. A Oficina foi conduzida pelo autor em conjunto com a equipe técnica do laboratório, Ana Luiza Zanchetta e Gustavo Rodrigues de Andrade.

No primeiro dia, foram construídos os pixels (Figura 75), os quais haviam sido previamente cortados com a máquina a laser. Cada pixel consiste em 13 partes de madeira: quatro lados, um fundo e oito partes para fixar a tela de acrílico (Figura 76). Montar o pixel significa basicamente colar as partes de madeira e as quatro porcas de fixação que seriam usadas na tela de acrílico. Em seguida, os participantes cortaram um metro de fita LED e soldaram um par de fios para conectar o LED ao plug conector (Figura 77). O passo seguinte foi prender a fita de LED na caixa e parafusar a tela de acrílico. Cada participante criou um pixel

e os dez pixels restantes foram montados ao longo da semana com a ajuda da equipe do laboratório e de dois participantes voluntários, que também são usuários do laboratório.

No segundo dia, foi realizado um curso introdutório ao Arduino focado no circuito que seria usado na matriz de LED. Foi apresentado o código básico do Arduino, incluindo variáveis, lógica condicional, matrizes e leitura analógica. Os participantes tentaram códigos diferentes para ligar e desligar o LED em uma protoboard. As mesmas funções para controlar os pequenos LEDs são as mesmas usadas para ativar relés, que ativam e desativam a fita de LED dos pixels. Durante a segunda semana, com a ajuda dos voluntários e da equipe do laboratório, foram feitos os 20 pares de cabos para conectar os pixels ao circuito de controle, soldando plugues na extremidade dos cabos.

No terceiro dia, foram realizadas a montagem da matriz de LED com os 20 pixels (Figura 78) e a construção do circuito usando um Arduino Mega, 20 relés, conectores e fonte de alimentação externa de 12V. Os componentes foram acomodados em uma caixa de unidade de controle com o mesmo tamanho do pixel (Figura 79). A unidade de controle foi dividida internamente para separar o Arduino e os componentes da fonte de alimentação externa, diminuindo o risco de choque elétrico. Os 20 pixels foram montados na parte externa do laboratório, dispostos com um painel de quatro colunas e cinco linhas de pixels. Os pixels são parafusados um no outro, dando maior estabilidade para o painel. Foram feitos testes iniciais com um código simples para fazer os 20 pixels piscarem, o que funcionou conforme o esperado. Um grupo de participantes projetou uma fonte de texto para ser usada com o painel (Figura 80), com o respectivo mapeamento de pixels em uma matriz (array) a ser inserida no código. Outro participante desenvolveu um código mais sofisticado com animações geométricas, transições e exibição de caracteres.

É importante pontuar que há dois momentos: um é a criação do dispositivo e o outro é o uso, sua aplicação e instalação. Como o projeto trata de uma oficina de construção, as análises sobre a participação estão relacionadas com os processos e atividades de execução e montagem.

Figura 75. Montagem dos pixels. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 76. Fechamento do pixel com tela de acrílico. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 77. Produção e soldagem da fita de led. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 78. Montagem dos pixels. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 79. Ligação da caixa de controle. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 80. Exibindo caracteres na matriz de leds. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

4.2.2.1. Percepção

Na Oficina 20 Pixels de Dados a experiência sensorial estava relacionada ao processo de fabricação e envolveu atividades manuais, como colar, martelar, lixar, soldar e conectar fios. Portanto, as percepções sensoriais utilizadas para participar da Oficina foram, sobretudo visuais e táteis. No primeiro dia da Oficina, na montagem dos pixels, os participantes estavam envolvidos com a construção da caixa de madeira e instalação da fita LED, e o uso das mãos foi fundamental também pela sensibilidade tátil, para sentir quando as partes estão conectadas, se é necessário lixar, se a peça está firme, etc.

O painel de LEDs foi montado sem um sensor instalado, então não havia formas de interação para alterar o conteúdo. A programação, que é executada em loop, define quais pixels são ligados e desligados, resultando em exibições de padrões, caracteres, e animações que podem ter alguma aleatoriedade, mas não respondem a estímulos externos, corporais ou ambientais. Assim, nessas circunstâncias, com o painel em funcionamento, há os que participam programando o painel e os que participam assistindo ao que é exibido. E sendo uma mídia luminosa, a percepção sensorial é visual.

4.2.2.2. Engajamento

O engajamento dos participantes na oficina foi fundamental para conclusão do projeto. Nos três dias, eles colaboraram em todas as etapas: da montagem do pixel, passando pela construção do circuito eletrônico até a programação dos algoritmos de criação visual, usando funções para ligar e desligar os pixels. Todavia, as formas de engajamento variaram à medida em que o projeto foi sendo concluído – e as ações individuais foram intercaladas com processos mais colaborativos.

O envolvimento dos participantes no primeiro dia de atividade foi em parte de forma individual, cada um se responsabilizando por construir e montar o seu pixel e, eventualmente, se agrupando em duplas para auxílio mútuo. No segundo dia, no curso introdutório de programação, por tratar de um conteúdo novo para a maioria dos participantes, houve mais formações de pequenos grupos e duplas. No terceiro dia os participantes se dividiram em frentes de ações distintas, como instalar a parte elétrica da caixa de controle, montar e conectar os 20 pixels, montar o circuito dos relés e Arduino, desenvolver a fonte de texto e escrever

o código de programação. Enquanto montar os pixels e plugar os cabos são atividades das quais todos participantes podiam fazer, quanto a programação do código poucos estavam aptos a realizar, estabelecendo espaços entre operadores e espectadores.

4.2.2.3. Comunidade

Os participantes formaram uma comunidade temporária durante a realização da oficina. O interesse do grupo era desenvolver um dispositivo de mídia, portanto o senso de comunidade envolvidos no projeto não teve uma relação com questões do bairro ou da Vila Itororó. Mas de acordo com depoimentos de alguns dos participantes que já eram frequentadores do Fab Lab Livre SP, a experiência com a criação dos pixels os motivou a pesquisarem e desenvolverem projetos com mídia digital com uma escala que possa dialogar com o contexto espacial.

Após a conclusão da oficina o painel vem sendo usado pela equipe da Vila Itororó, com o apoio do Fab Livre SP, em atividades e datas festivas. Neste sentido, há uma relação do painel de 20 pixels com a comunidade local da Vila. Todavia, o conteúdo exibido continua sem interatividade pois não foi realizada implementação de sensores. A programação exibida é feita por usuários do laboratório e é executado em loop.

4.2.2.4. Emancipação

Os participantes tiveram uma vivência prática e puderam entender como a matriz de LEDs foi construída e funciona. O propósito foi facilitar a apropriação da tecnologia pelos participantes, possibilitando que desenvolvam um dispositivo de mídia arquitetura, explorando todas as etapas de construção montagem e programação. Apesar do projeto e a oficina terem sido definidos pelo autor, foram criadas oportunidades para que os participantes pudessem manifestar suas criatividade, principalmente no conteúdo visual da programação. E como o projeto é de tecnologia aberta e relativamente acessível, a oficina encorajou os participantes a explorarem possibilidades de uso da mídia digital.

Neste sentido, o projeto da matriz de LEDs construído na oficina foi uma tentativa de promover a emancipação das pessoas para que criassem seus próprios dispositivos de mídia em um espaço arquitetônico. Além disso, também possibilitou que fossem feitas intervenções com novos códigos de programação

no painel de 20 pixels, tanto para a equipe técnica quanto para os participantes que já eram usuários do laboratório.

Como um desdobramento da experiência de construção coletiva e apropriação tecnológica, o participante da oficina e músico e compositor Igor Caracas, sem nenhuma experiência prévia com Arduino e programação, idealizou um dispositivo luminoso para ser usado em suas performances musicais. O objeto, um prisma regular de 30x30x100 cm, usa fita LEDs RGB e é controlado por um Arduino, acionado por pedais, como uma pedaleira de LEDs. Apesar das diferenças com o projeto dos 20 pixels desenvolvido na oficina, o projeto de Igor Caracas surgiu como consequência de tal atividade, visualizando possibilidades criativas no uso de tecnologia aberta e, mais importante, ter domínio sobre o uso e os recursos do dispositivo de mídia.

4.2.3. Discussão

A mídia arquitetura desenvolvida na oficina deixou de ser um dispositivo desconhecido. Os participantes tiveram uma experiência prática e uma noção elementar de como a matriz de LEDs foi criada e funciona. A ideia de fazer do modo mais simples possível, usando componentes baratos e fáceis de encontrar, possibilitou aos participantes uma primeira aproximação com uma tecnologia de mídia arquitetura.

A oferta de vagas para participação na oficina era pública e não tinha pré-requisitos. Portanto, foi considerado que os participantes poderiam não ter experiência anterior em eletrônica ou programação. O que foi o caso: menos da metade dos participantes possuía alguma habilidade relacionado ao conteúdo da oficina, e a maioria deles foi ao Fab Lab Livre SP pela primeira vez. Não obstante, os participantes estavam entusiasmados com o projeto e a maioria participou dos três dias da oficina. Alguns até sugeriram estender a atividade por mais um dia, propondo a criação de mais cinco pixels, para que o caractere do texto pudesse ser melhor desenhado – mas isso não foi possível devido a restrições de tempo.

É importante mencionar que as 12 horas da oficina não foram suficientes para que os dez participantes fizessem os 20 pixels e montassem a matriz de LED. Como

citado, foi necessário fazer alguns trabalhos anteriores e também no intervalo entre os dias da oficina. No entanto, exceto pelo design do pixel, os participantes foram envolvidos em todos os processos do projeto, desde a construção do pixel até a programação do painel.

Fazer os LEDs piscarem com o Arduino é uma atividade comum em laboratórios de fabricação e um dos primeiros exercícios ao aprender a programar com microcontroladores. No entanto, usar basicamente a mesma tecnologia e fazer os pixels em uma escala que dialoga com o espaço arquitetônico e o corpo humano pode estimular outra percepção do ambiente, ajudando a pensar em possibilidades criativas com dispositivos de mídia. A questão da escala é um aspecto fundamental na mídia arquitetura pois escapa do dispositivo individual, que cabe na palma da mão e expande no espaço possibilitando que mais pessoas tomem parte do que está sendo exibido. Neste sentido, a pessoa ou grupo que escreveu o código da programação o faz com o intuito de apresentar as imagens dos pixels para uma comunidade, para uma dimensão coletiva.

E por essa responsabilidade de comunicar coletivamente que o conteúdo é uma matéria a ser discutida. Mesmo com 20 pixels, é possível explorar formas geométricas simplificadas e padrões, além de letras e números. E, de acordo com a velocidade de exibição das letras, é possível perceber a formação de palavras. Como a mídia arquitetura tem uma dimensão coletiva, a questão é quem decide o que deve ser exibido e como. Tendo em vista as formas de distribuição da participação, é fundamental trabalhar de maneira crítica a percepção coletiva sobre a apropriação do espaço. A experiência da construção coletiva possibilitou uma melhor compreensão sobre os processos da partilha do sensível, nos modos de participação e engajamento das pessoas com o projeto e na relação com o ambiente.

No contexto do painel de 20 pixels, por ser uma tecnologia aberta com o objetivo de ser apropriada, desenvolver o conteúdo, escrevendo código de programação, pode ser uma forma de empoderamento, como demonstração de domínio da tecnologia. Carneiro, Tramontano e Pratschke (2008) defendem a importância de plataformas abertas para possibilitar que as pessoas se apropriem da tecnologia. Na mesma direção, como estratégia para desenvolver uma mídia arquitetura aberta e participativa, Caldwell e Foth (2014) sugerem que arquitetos e designers

criem oportunidades para que as pessoas possam ter controle sobre seus dispositivos. Usman Haque (2017), um defensor de processos participativos, argumenta que, em vez de restringir, o importante é abrir as alternativas possíveis para que a comunidade ressignifique de acordo com seus propósitos.

A Oficina 20 Pixels de Dados foi um ponto de partida para os participantes criarem um dispositivo de mídia e explorar criações visuais e formas de interação no espaço urbano. Contudo, como as atividades da Oficina foram basicamente de construção, a fase seguinte de uso do painel de LEDs e de elaboração do conteúdo a ser exibido não foi devidamente explorada. Da perspectiva dos participantes, com o painel pronto, fruto dos seus trabalhos e engajamento, ver os pixels ligando e desligando, formando padrões e imagens, há uma relação de afetividade e um senso de responsabilidade pelo trabalho desenvolvido.

Mesmo sendo uma matriz de LEDs simples e de baixa resolução, o painel é uma máquina de imagem com potencialidades de usos mais sofisticados, com adição de sensores para usos interativos e melhorias no circuito eletrônico para controlar cores e intensidade do brilho, expandindo também as maneiras das pessoas fazerem parte e significar a mídia arquitetura.

O autor também realizou uma versão da Oficina 20 Pixels de Dados na Media Architecture Biennale 2018 (MAB18), em Pequim, no dia 13 de novembro de 2018, com objetivo semelhante de construir um painel de LEDs (Figura 81). Porém, dessa vez foi usado papelão para fazer as caixas dos pixels cobertas por papel vegetal (Figura 82). A oficina teve carga horária de oito horas e 30 participantes, em sua maioria designers e sem nenhum conhecimento de programação ou da plataforma Arduino. A oficina teve início com uma breve introdução sobre a plataforma, com demonstração prática das funções e circuitos usados na matriz de LEDs. Em seguida, foram feitos os 20 pixels usando papelão, fita LED e papel vegetal para a tela translúcida. Após a montagem dos pixels, os participantes montaram o circuito, conectaram os fios e foi criado um código de teste para ligar e desligar os pixels (Figura 83). Pelo tempo disponível, a oficina na MAB18 foi uma demonstração de criação coletiva de um dispositivo de mídia e, a partir dessa experiência, pensar em futuros desenvolvimentos de tecnologias abertas que possam ser apropriadas e usadas pelas pessoas.

Figura 81. Oficina na MAB18 leds. Pequim, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 82. Montagem dos pixels de papelão. Pequim, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 83. Os 20 pixels fabricados na MAB18. Pequim, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

A contribuição da Oficina 20 Pixels de Dados na MAB18 para a pesquisa foi principalmente pela experiência de realizar o projeto durante um dia de atividade. A atividade foi semelhante ao desenvolvido no Fab Lab Livre SP da Vila Itooró, mas a principal diferença é que foi inteiramente produzida durante oito horas da oficina. O uso do papelão e papel vegetal como material de construção da matriz de LEDs demonstrou ser uma opção viável para uma proposta temporária e de baixo custo. Outra contribuição importante foi a confirmação que a experiência de participar coletivamente dos processos de construção e montagem são práticas de engajamento que funcionam, pelo envolvimento que os participantes têm com o projeto.

4.3. Rook

Muitos projetos considerados como uma iniciativa “smart citizen” estão relacionados ao monitoramento ambiental, como qualidade do ar, da água, temperatura do ambiente, nível de radiação, entre outros. O baixo custo de sensores e microprocessadores e a facilidade de criar dispositivos IoT de sensoriamento em makerspaces contribuíram para a difusão desses projetos (BALESTRINI, 2017; SALIM; HAQUE, 2015), como o Smart Citizen Kit desenvolvido pelo Fab Lab Barcelona e Institut d’Arquitectura Avançada de Catalunya, o Hollandse Luchten da Waag, o Luftdaten do OK Lab Stuttgart, entre outros. Essas iniciativas propõem o uso das tecnologias abertas em uma abordagem *bottom-up*, envolvendo os cidadãos nos processos de coleta e análise dos dados, e tem denominações diversas:

De ciência cidadã a sensoriamento participativo, crowd-sourcing, ciência cívica, mídia DIY e sensoriamento cidadão, surgiram vários termos para descrever essas práticas generalizadas de monitoramento ambiental e coleta de dados que funcionam de várias maneiras para democratizar ferramentas tecno-científicas e nossa compreensão do meio ambiente.² (GABRYS, 2019, p. 180, tradução nossa).

Entretanto, esses projetos normalmente disponibilizam os dados em

---

² Texto original: From citizen science to participatory sensing, crowd-sourcing, civic science, DIY media, and citizen sensing, a number of terms have emerged to describe these widespread practices of environmental monitoring and data gathering that work in various ways to democratize technoscientific tools and our understanding of the environment.

plataformas online, em dashboards baseados em telas, exibindo diagramas, gráficos, histogramas e dados numéricos que não são simples de entender pelo público em geral, ou não motivam o engajamento (HOGGENMUELLER et al., 2018). Além disso, os dados exibidos nessas plataformas são experimentados individualmente na tela de um smartphone ou notebook (MOERE; HILL, 2012), e precisa do interesse das pessoas para acessar um determinado endereço web ou baixar o aplicativo.

Como forma de ampliar a interação e visualização de dados para um público mais amplo, uma possibilidade a ser explorada é o uso de dispositivos de mídia arquitetura no espaço público. Martin Tomitsch comenta que o uso de APIs para visualizar e analisar dados públicos pode ir além das telas, ocupando interfaces urbanas:

[...] a maioria dos aplicativos que surgiram por meio dessas iniciativas está na forma de sites ou aplicativos para telefone. No entanto, com dados sobre transporte público, condições de tráfego e outros serviços cívicos sendo disponibilizados abertamente, existem oportunidades para conectar esse movimento a formas emergentes de mídia arquitetura, a fim de criar novas interfaces urbanas situadas que conectam os cidadãos com a camada digital em tempo real da cidade.³ (TOMITSCH, 2016, p. 340, tradução nossa).

A abordagem da mídia arquitetura pode ser usada para tornar os dados tangíveis, de modo a facilitar a compreensão e, principalmente, para possibilitar uma experiência coletiva com a informação digital. As interfaces de visualização situadas no espaço público podem aumentar a conscientização sobre as questões evidenciadas pelos dados e, eventualmente, levar a mudança de comportamento (VALKANOVA; JORDA; VANDE MOERE, 2015).

Com o objetivo de investigar a visualização de dados em um dispositivo de mídia arquitetura, foi desenvolvido o projeto Rook, um visualizador de dados sobre a qualidade do ar. O projeto explora a internet das coisas como uma ferramenta

---

3 Texto original: [...] most of the applications that have emerged through these initiatives are in the form of websites or mobile apps. However, with data about public transport, traffic conditions and other civic services becoming openly available, there are opportunities to connect this movement with emerging forms of media architecture in order to create new situated urban interfaces that connect citizens with the digital real-time layer of the city.

democrática de acesso de dados, relacionando com o conceito de sensoriamento participativo do Smart Citizens Lab do Waag, no projeto Hollandse Luchten de monitoramento da qualidade do ar. A proposta do projeto Rook é traduzir os dados para além da tela individualizada, de uma maneira tangível para facilitar a compreensão e, principalmente, para permitir uma experiência coletiva com os dados.

4.3.1. O projeto

A ideia para o projeto experimental começou no hackaton “Heerlijk Helder Hackathon”, promovido pela organização Waag em 20 de junho de 2019, na cidade de Beverwijk, nos Países Baixos. O objetivo do hackaton era pensar em formas de visualização física dos dados de qualidade do ar coletados pelo projeto Hollandse Luchten. Waag é uma organização neerlandesa que opera na interseção de ciência, tecnologia e artes. Uma de suas atividades é o Smart Citizens Lab, trabalhando com cidadãos, cientistas e designers em questões ambientais. O Hollandse Luchten é um projeto de ciência cidadã para monitorar a qualidade do ar na Província da Holanda do Norte usando uma rede de sensores de medir qualidade do ar, em um sistema de internet das coisas com tecnologia de comunicação LoRaWAN.

O projeto proposto pela nossa equipe⁴ para o hackaton era uma visualização dos dados dos Hollandse Luchten como uma instalação em uma praça pública, mostrando no piso o mapa da região de maneira simplificada. Em cada região onde os sensores estariam localizados, seria usado um sistema de névoa iluminada com vapor d’água e luz como meio de representação dos dados. O sistema seria ativado por um pedal como botão interruptor e, dependendo do nível de poluição, a quantidade de vapor e a cor da luz mostrariam nas respectivas regiões as condições de poluição dos locais.

O projeto apresentou uma abordagem lúdica (playful) com os dados, convidando a experimentar a informação representada em um espaço nebuloso e colorido. O local da praça, o espaço público, propõe um convite à visualização coletiva de um problema comum e, portanto, sugere uma discussão com as pessoas da praça sobre as condições da poluição do ar. Nosso projeto foi o vencedor do

---

4 Participei da equipe com Mattias Thibault, Yuri Alexsander, Hao-Yung Chang e Gijs Boerwinkel.

Figura 84. Primeira versão do protótipo.
Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos
autores.

Figura 85. Segunda versão do protótipo.
Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos
autores.

Figura 86. Versão do protótipo usando a
máquina de névoa mais potente. Amsterdã,
2019. Fonte: elaborada pelos autores.

hackaton – de acordo com o júri, principalmente devido à sua característica coletiva e lúdica de visualizar os dados em escala humana e por possibilitar o debate público sobre a questão da qualidade do ar.

Com base na proposta de usar a luz e a névoa como um meio para representar dados, juntamente com Mattia Thibault, pesquisador sobre jogos urbanos (urban gamification), desenvolvemos o Rook, um visualizador de dados sobre a qualidade do ar a partir dos sensores Hollandse Luchten, usando luz e névoa de água. Primeiro, começamos com um protótipo de pequena escala para testar o conceito (Figura 84) (Figura 85), usando uma máquina de névoa (mist maker) e luz LED colorida controlada por um microprocessador Arduino. Então, em parceria com a Waag e com a colaboração de Yuri Alexsander, Mar Escarrabill, Luis Rodil Fernandez e Jéssyca Rios, começamos a desenvolver uma unidade do Rook, usando uma máquina de névoa mais poderosa e luz mais forte, para que possa ser usada tanto em ambientes internos e ao ar livre (Figura 86). A unidade possui dimensões externas de 54 cm de comprimento, 54 cm de profundidade e 72 cm de altura (Figura 87).

O projeto Hollandse Luchten tem dois tipos de kits de sensores, o Basic Kit, que mede material particulado de 10 e 2,5 micrômetros, PM10 e PM2.5 respectivamente, e temperatura e humidade do ar; e o Extended Kit, que além dos sensores do Basic Kit, mede também dióxido de nitrogênio (NO2) e ozônio (O3). Para o projeto Rook, usamos os dados de material particulado PM2.5, que é um padrão de medição da qualidade do ar:

Figura 87. Ilustração da versão final do projeto Rook. 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Dentre os poluentes atmosféricos mais comuns, o material particulado atmosférico (PM) é o mais intensamente investigado através de estudos epidemiológicos e toxicológicos. O material particulado é conhecido como uma mistura complexa de partículas sólidas e líquidas em suspensão no ar, emitidas por processos naturais ou antropogênicos ou mesmo aquelas formadas na atmosfera (BRITO; ARAÚJO; MARINHO, 2018, p. 65).

De acordo com diretiva da União Europeia⁵ sobre dados de poluição do ar, as informações disponibilizadas ao público são médias de valores ao longo do tempo, e não o valor da leitura em tempo real, pois uma forma de avaliar o perigo da poluição se refere à persistência da exposição em determinadas faixas de tempo.

Rook é um dispositivo de IoT que se conecta à Internet através de um microcontrolador ESP-32 por WiFi (Figura 88), acessa a API do Hollandse Luchten e obtém dados de um dos 200 sensores da rede, especificado no código de programação. São coletados os dados mais recentes de PM2.5, dos valores mínimo, médio e máximo. O valor numérico é convertido em um valor de cor correspondente. Quando Rook é ativado, produz neblina e a luz é ligada, iluminando a névoa com a cor obtida da API. A névoa é produzida por vibração ultra-sônica da água, não é fumaça prejudicial e não há componentes químicos adicionados, apenas água limpa. A máquina de névoa fica submersa em um reservatório de água (Figura 89) e quando é acionada, a névoa produzida é expelida para cima por ventilação mecânica através de quatro tubos.

O sistema de iluminação do Rook é baseado no protocolo DMX, empregado em iluminação profissional, teatros e espetáculos musicais. No projeto é usado um refletor RGB de 40 Watts (Figura 90), controlado por um módulo DMX ligado no ESP32. Originalmente foi pensado em usar fita LED, mas optamos pelo refletor pela potência luminosa e praticidade do uso do protocolo DMX.

Rook possui três botões como interface de interação, dois botões de 40mm de diâmetro programados para ativar os valores mínimo e máximo de PM2.5 e um botão grande de 100mm de diâmetro, que ativa o valor médio da PM2.5. A

---

5 Para mais informações, consultar a Directiva 2008/50/CE (PARLAMENTO EUROPEU, 2008).

Figura 88. Componentes eletrônicos do projeto. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 89. Máquina de fumaça e reservatório de água. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 90. Reflektor led RGB e sistema de ventilação da névoa. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 91. Visualização do mapa com os sensores do Hollandse Luchten. 2019. Fonte: Hollandse Luchten.

Figura 92. Dispositivo Rook. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 93. Visualização de dados ativada. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

cor exibida é semelhante à cor na plataforma de mapas da Hollandse Luchten (Figura 91). Varia de verde ($0\mu\text{g}/\text{m}^3$) a vermelho ($150\mu\text{g}/\text{m}^3$). Quando está abaixo de $75\mu\text{g}/\text{m}^3$, a cor é “esverdeada”; se for $75\mu\text{g}/\text{m}^3$, a cor é amarela; e acima de $75\mu\text{g}/\text{m}^3$, a cor é “avermelhada”.

Quando um botão é pressionado, a luz na cor correspondente é acesa e um relé ativa a máquina de névoa (Figura 93). Após alguns segundos, outro relé ativa o ventilador para soprar a névoa e, depois de outros segundos, a máquina de névoa, a luz e o ventilador são desligados. No total, o tempo do ciclo é de aproximadamente 30 segundos. Os botões usados no projeto são do mesmo tipo usados nos jogos de arcade, e o objetivo de usá-los é fazer referências ao lúdico, ao jogo. Pretendemos criar uma tensão na relação entre brincar e poluição, pressionando um botão do jogo para ativar a máquina e depois brincar com a névoa da água em uma luz colorida que representa dados sobre a poluição do ar. A proposta é refletir e criar consciência sobre o ambiente em que vivemos e brincamos em nossas vidas diárias.

Rook é um projeto de hardware aberto que usa software de código aberto e está documentado e compartilhado, incluindo o código comentado, explicando as funções, APIs e bibliotecas usadas, arquivos CAD de design para uso em fabricação digital e guia de instruções, disponíveis no repositório do Github <https://github.com/arturvc/ROOK>.

4.3.2. Maneiras de participar

A proposta de Rook é um desdobramento da ideia coletiva apresentada no hackaton de trazer a visualização e discussão sobre a qualidade do ar para o debate público, propondo uma experiência tangível na representação dos dados para além da tela individual. Dessa forma, experimentar os processos, potencialidades e desafios envolvidos na produção de um dispositivo de mídia IoT, modos de interface e de experiências das pessoas com a visualização de dados.

No dia 28 de outubro de 2019, Rook foi instalado no BRAK, um centro de pesquisas, ciência cidadã e educação ambiental na cidade de IJmuiden, nos Países Baixos. No dia 30 de novembro fez parte das comemorações do 25º aniversário do Waag,

em Amsterdã – depois disso, retornará ao BRAK e será usado em atividades e workshops relacionados à qualidade do ar e do meio ambiente.

As reflexões sobre as formas de participação do projeto Rook são feitas com base na concepção do projeto, como originalmente foi intencionado os modos possíveis de participar e eventuais desdobramentos que possam ocorrer desses processos.

4.3.2.1. Percepção

As percepções sensoriais envolvidas nas formas de participar do Rook são principalmente visuais e táteis. Quando um dos botões do equipamento é pressionado, é produzida uma névoa que é em seguida é iluminada. E a proposta é que as pessoas brinquem com essa névoa com as mãos, pois não contém aditivos químicos e não é fumaça tóxica. Os dados sobre a qualidade do ar são manifestados em uma névoa colorida, com uma abordagem lúdica.

Outro aspecto sensorial importante é o auditivo, pelo som produzido pelo Rook. Como a névoa da água é pesada, ela tende a se manter no interior do equipamento. Portanto, foi necessário usar um ventilador para empurrar a névoa para cima. O som do ventilador em funcionamento é razoavelmente barulhento, remetendo a ideia de máquina, que juntamente com a névoa sugere um imaginário industrial, de poluição.

Os três botões de acionamento do Rook são do tipo de botão de arcade ou de fliperama, usados em máquinas de jogos e vídeo games. O motivo da escolha desse tipo de botões foi para reforçar o aspecto da brincadeira (playful) e confrontar a problemática da poluição do ar com uma dimensão lúdica na experiência e representação dos dados.

4.3.2.2. Engajamento

O envolvimento do participante com o dispositivo pode ser motivado principalmente pelo aspecto surpresa do acionamento dos botões e experiência com a névoa iluminada. Todavia, como se tratam de dados calculados a partir de média horária, a variação do valor e, conseqüentemente, da cor da luz, tende a ser sutil em curto intervalo de tempo. Assim, o engajamento dos participantes com o Rook pode se limitar enquanto durar o efeito surpresa de ver a máquina

em funcionamento soprando fumaça colorida.

Portanto, entendemos que a forma de engajamento dos participantes faz mais sentido como parte de um debate coletivo e não somente pela experiência individual. Rook apresenta dados brutos pelas cores que representam valores de $0\mu\text{g}/\text{m}^3$ a $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ de material particulado, e está aberto para interpretação e entendimento sobre poluição do ar. A informação exibida pelo Rook é uma forma de estender a visibilidade sobre a qualidade do ar e pode ter um engajamento para promover a conscientização sobre essa problemática ambiental.

4.3.2.3. Comunidade

A formação de uma comunidade em projetos que operam no campo da ciência cidadã é fundamental para fortalecer a sustentabilidade da proposta em questão, ampliando as formas de visibilidade e legitimidade da causa ou objeto discutido. Como Rook trabalha com uma representação simplificada dos dados de PM_{2.5}, com a névoa e a luz simbolizando a qualidade do ar, o projeto pode ser entendido como um modo de introduzir os participantes na discussão ambiental de poluição do ar, contribuindo para que os participantes façam parte de um corpo coletivo.

Todavia, a abordagem tangível dos dados “não substitui as técnicas de visualização existentes pois as formas e configurações físicas não podem fornecer o mesmo nível de detalhe e precisão”⁶ (HOUBEN et al., p. 1608, 2016, tradução nossa). E o desafio é justamente esse, pois a visualização dos dados em si não é relevante quando desassociada do contexto no qual está inserida.

É oportuno destacar que o Hollandse Luchten, a rede de sensores, é composta pela participação de uma comunidade empenhada em monitorar a qualidade do ar suas respectivas regiões, como iniciativa de sensoriamento participativo. Assim, ao usar os dados do Hollandse Luchten, Rook estende o alcance do trabalho coletivo e apresenta uma tentativa de incluir os participantes como membros de uma comunidade pela discussão política sobre qualidade do ar.

4.3.2.4. Emancipação

---

⁶ Texto original: does not replace existing visualization techniques since physical forms and shapes cannot provide the same level of detail and precision.

A forma de participação no Rook é uma experiência com a apresentação de informações sobre a qualidade do ar que pode se desdobrar em processos de conscientização. Porém, estar consciente sobre determinada questão ambiental não implica em ação: é importante como primeiro passo, porém para haver transformação, no caso, diminuir a poluição do ar, é preciso um esforço coletivo maior que envolvem outras variáveis, como políticas públicas, mudança de hábitos, uso de fontes de energias sustentáveis.

Contudo, como Rook não define detalhadamente o que determinada cor significa em relação à poluição do ar – por exemplo, no caso de diferentes tonalidades de verde que podem ser nocivas quando a exposição for por tempo prolongado – há um campo para os participantes discutirem suas interpretações não apenas sobre os valores de material particulado, mas a recorrência e permanência desses valores ao longo do tempo. Neste sentido, o Rook pode dar início a um processo de emancipação, como uma motivação para que os participantes investiguem a problemática da poluição em suas regiões e tenham vozes em discussões comunitárias.

Do ponto de vista do dispositivo, como é de tecnologia aberta há possibilidades de que o código de programação do microcontrolador seja modificado pelos participantes, usando outras funcionalidades da API do Hollandse Luchten para coletar dados de sensor em outra localidade, usar dados históricos de datas anteriores, analisar outro tipo de dados coletados pelos sensores, como temperatura, níveis de NO₂ e O₃. Essas intervenções no funcionamento do Rook possibilitam também um melhor entendimento sobre os processos do sensoriamento participativo, conhecendo as potencialidades e restrições do sistema e de como os dados podem ser explorados em formas alternativas de representação.

4.3.3. Discussão

Originalmente, a ideia apresentada no hackaton foi desenvolver uma instalação no espaço público, em uma praça. Porém, o projeto desenvolvido foi uma simplificação da proposta original, como forma possível e exequível para experimentar os processos de interpretação de dados da iniciativa de sensoriamento participativo Hollandse Luchten usando um dispositivo de mídia

com IoT. Não obstante, o projeto Rook possibilita modos coletivos de participação e é um protótipo para posterior desenvolvimento e ampliação.

Apesar de qualquer pessoa poder usar Rook apertando os botões, para que faça sentido é necessário que haja uma explicação – caso contrário, é difícil saber o que está acontecendo, o que a fumaça e a luz significam e onde e de qual sensor os dados são provenientes. Importante também explicar sobre o tempo real nos dados coletados sobre material particulado. De acordo com a diretiva da União Europeia, a média de valores é mais importante do que o valor absoluto. Outro aspecto fundamental é a representação das cores, mapeadas de acordo com as cores usadas no gráfico do site do Hollandse Luchten, pois o Rook não alerta o que pode ser considerado uma má poluição do ar. Não se tratam apenas de tons vermelhos, a medição de PM2.5 no Hollandse Luchten varia de 0 a 150µg, o valor 30µg é uma cor esverdeada e também pode ser um indicativo de alerta se as pessoas forem expostas em um determinado período de tempo.

A proposta de deixar em aberto o projeto para apropriação e interpretação fez parte da concepção do Rook:

Ao desenvolver este projeto, dois princípios principais guiaram nossas decisões. Primeiro, queríamos evitar uma abordagem de cima para baixo na qual propomos ‘nossa’ solução aos usuários: em vez disso, decidimos encontrar uma maneira de comunicar os dados sem enquadrá-los como um problema nem oferecer qualquer solução específica. Segundo, embora estejamos cientes de que o design nunca é neutro, tentamos tornar o dispositivo de visualização de dados o mais transparente possível.⁷ (THIBAUT; CORDEIRO, 2020, tradução nossa).

Esses princípios de design do Rook objetivam facilitar o engajamento dos participantes na discussão sobre os dados. Daniela Kutschat Hanns aponta que o desafio nos projetos de visualização e fisicalização dos dados “é, acima de tudo, cognitivo, visto que é preciso abrir possibilidades conectivas, viabilizar o ‘dar sentido a’” (HANNS, 2014, p. 276). Como forma de introduzir os participantes

---

⁷ Texto original: While designing this project two main principles guided our decisions. First, we wanted to avoid a top-down approach in which we propose ‘our’ solution to the users: instead we decided to find a way of communicating the data without framing them as a problem nor offering any specific solution. Second, albeit we are aware that design is never neutral, we still struggled at making the data visualization device as transparent as possible.

na investigação sobre a qualidade do ar, o “dar sentido” a névoa colorida está contextualizado na participação coletiva, no diálogo entre os participantes.

Para dar início a esse diálogo, optamos por usar uma expressão lúdica para tratar de uma questão séria (HASSAN; THIBAUT, 2020; KUZNETSOV et al., 2011). Os dados disponíveis na tela, na plataforma online do Hollandse Luchten, foram traduzidos na dimensão física pela névoa produzida com a vibração ultrassônica da água e pela luz RGB de um refletor LED. A ideia é confrontar a brincadeira com a névoa e o que ela representa, associada a problemática do material particulado:

A interação, portanto, permanece lúdica, mas também se torna preocupante. Essa dissonância - representada também no nome do projeto ‘rook’ como uma peça de xadrez em inglês e que significa ‘fumaça’ em neerlandês - é como o Rook pretende operar.⁸ (THIBAUT; CORDEIRO, 2020, tradução nossa).

Apesar da potencialidade e dos possíveis desdobramentos das iniciativas de ciência cidadã, sobretudo as relacionadas ao sensoriamento ambiental participativo, uma crítica recorrente é se isso de fato resulta em ações transformadoras para além da conscientização que as pessoas possam ter sobre determinadas causas ambientais (BALESTRINI, 2017; GABRYS, 2019). Por outro lado, como observa Jennifer Gabrys, “esses projetos de sensoriamento cidadão levantam a questão de quais outros experimentos podem surgir que abram a possibilidade para novos tipos de políticas ambientais e novos modos de participação coletiva”⁹ (GABRYS, 2019, p. 192, tradução nossa).

O projeto Rook aborda a discussão sobre os dados digitais, pensando no papel da mídia arquitetura como interface de representação e na possibilidade da experiência coletiva da informação. Rook é uma produção de tecnologia aberta, experimentando unir conhecimentos no campo da ciência cidadã, visualização de dados, internet das coisas e mídia arquitetura. Como contribuição para futuros desenvolvimentos, o código de programação desenvolvido para o microprocessador usado no projeto está disponível para ser apropriado e

---

8 Texto original: The interaction, therefore, remains playful but also becomes worrying. This dissonance - represented also in the name of the project “rook” being a chess piece in English and meaning “smoke” in Dutch - is how Rook aims to be effective.

9 Texto original: these citizen-sensing projects raise the question of what other experiments might emerge that open up the possibility for new types of environmental politics, and new modes of collective participation.

modificado.

Apesar das limitações do projeto, no universo de big data, há campo para explorar como os dados podem ser significativos quando vivenciados coletivamente, criando traduções e interpretações da informação digital. Investigar as possibilidades de levar a “sala de controle” para o ambiente público, não apenas os dados abertos na API e nas telas de plataformas online, mas também no espaço físico, ampliando a escala do público como participante.

4.4. Considerações

As práticas experimentais desenvolvidas abordaram distintas manifestações de mídia arquitetura bem como diferentes formas de participação, possibilitando experiências em três campos de uso coletivo das mídias digitais, com estética de banco de dados em Masp.Etc.Br, criação de mídia arquitetura DIWO com a Oficina 20 Pixels de Dados e uso de tecnologia “smart” e de dados de sensoriamento participativo no projeto Rook.

O Masp.Etc.Br trouxe uma discussão sobre a criação de narrativas em uma abordagem de estética do banco de dados, resultando em uma projeção na praça do vão livre do Masp, a partir da participação direta e indireta das pessoas para produzir imagens e disponibilizá-las em rede social.

A Oficina 20 Pixels de Dados experimentou a construção de um dispositivo de mídia arquitetura DIWO, explorando formas elementares de composição de imagens, facilitando para que pessoas de formações distintas tivessem uma aproximação com a criação de uma máquina de imagens de tecnologia aberta.

O projeto Rook de visualização de dados explorou aspectos do ecossistema smart, trazendo a discussão de cidadania inteligente para o campo da mídia arquitetura, possibilitando formas tangíveis de experimentar dados sobre a qualidade do ar, no projeto de sensoriamento participativo Hollandse Luchten.

Os quatro pontos analíticos do “Quadro estética da participação”, modos de percepção sensorial, formas de engajamento, comunidade e emancipação

possibilitam aprofundar o entendimento sobre os aspectos participativos do projeto. Como exposto inicialmente, o Quadro não é um mecanismo de validação, se um trabalho é ou não participativo, mas uma ferramenta que permite uma reflexão crítica sobre a distribuição do sensível, a relação de poder entre proponente e público, a identificação coletiva e experiências transformadoras.

Baseados no Research Through Design, e à luz de uma perspectiva crítica sobre participação, os projetos desenvolvidos como práticas exploratórias possibilitaram refletir sobre a limitação do ato participativo. Como processo de conectar a dimensão teórica com a experiência (STAPPERS; VISSER; KELLER, 2015), a formulação das práticas exploratórias trouxeram questões que reverberam as discussões de Rancière sobre partilha do sensível, bem como das relações de poder em Anrstein, e não obstante, mesmo estando consciente dos riscos em tornar o convite à participação superficial, as variáveis e restrições do contexto são vetores que contribuem - e de certo modo, determinam - para uma diminuição do raio de ação dos participantes.

Contudo, a contribuição mais relevante na discussão aqui apresentada sobre participação na mídia arquitetura é justamente o discernimento crítico para reconhecer as fragilidades dos modos de participar. E igualmente necessário, a partir desse entendimento, operar criativamente para inventar formas potentes de integração social com as mídias digitais.

Nas três práticas realizadas, o escopo da participação foi concebido de formas distintas. No Masp.Etc.Br a participação das pessoas fez parte de todas as fases do projeto, resultando na projeção no vão livre do Masp. Na Oficina 20 Pixels de Dados, os processos participativos ocorreram nas etapas de construção do dispositivo. No projeto Rook não foi possível realizar vivência prática do equipamento em funcionamento, e os modos de participar foram especulativos, concebendo possíveis aplicações coletivas de visualização de dados ambientais. Não obstante, o projeto é baseado no trabalho coletivo de monitoramento da qualidade do ar, a partir da rede de sensores do Hollandse Luchten. Ao propor visualização física dos dados, Rook dá visibilidade ao ecossistema de cidadania inteligente e à seus participantes, e não meramente ao valor numérico da informação digital.

O Quadro estético da participação evidencia o ponto analítico *emancipação* como fator fundamental na discussão sobre modos participativos. O termo emancipar sugere libertar, porém quando lido nessa perspectiva de liberdade pode trazer interpretações equivocadas sobre as análises feitas das práticas experimentais. No contexto do Quadro, emancipação está relacionada à repartições de partes e posições (FRITSCH; GRÖNVALL; BREINBJERG, 2016). Esse entendimento está fundamentado na discussão de Rancière, para o qual a emancipação está na relação entre ação e observação:

A emancipação, por sua vez, começa quando se questiona a oposição entre olhar e agir, quando se compreende que as evidências que assim estruturam as relações do dizer, do ver e do fazer pertencem à estrutura da dominação e da sujeição. (Rancière, 2012, p.17).

Partindo dessa reflexão de Rancière, Bambozzi entende que a emancipação “pode acontecer como uma mudança de perspectiva, buscando ver nas ações, uma perspectiva de si próprio, um ato de assistir, o que não deixa de ser uma forma de participação” (BAMBOZZI, 2019, p. 163).

Portanto, as considerações sobre emancipação no Masp.Etc.Br, na Oficina 20 Pixels de Dados e no projeto Rook foram feitas a partir do ponto de vista que a participação permite um *novo possível*, na relação entre proponetes e participantes, entre as pessoas, os dispositivos e o espaço. É nessa abordagem que a pesquisa compreende o papel da mídia arquitetura, não como solução para resolver as contradições e conflitos da cidade, e sim como contribuição no processo de significação e construção da experiência humana no ambiente urbano contemporâneo.

Muitas previsões para 2020 sobre carros autônomos, drones para transporte de passageiros, internet das coisas em todos os eletrodomésticos, cidades inteligentes, entre outros tecno-terminos da moda, não se tornaram realidades. Os oráculos dos digitais exageraram nas suas previsões, talvez tenham sido infladas por uma intencional especulação comercial para promover seus equipamentos e serviços - dezenas de bilhões de dispositivos de IoT significam dezenas de bilhões de microprocessadores, de sensores, de softwares, servidores, movimentado um grande ecossistema de indústrias. Todavia, independentemente da velocidade, é fato consolidado que a vida nas cidades está de modo crescente imbricada com

a dimensão informacional. A mídia arquitetura sendo um campo que aborda sobretudo o output dos dados, tem um papel estético e social fundamental diante desse cenário informacional que coabita o ambiente urbano.

O escritório de arquitetura Opera juntamente com o grupo de pesquisa do Laboratório Gráfico para Experimentação Arquitetônica (LAGEAR) da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais desenvolveram em 2012 a interface Ituita, na cidade de Congonhas, em Minas Gerais com a proposta de engajar os cidadãos. O projeto é composto por três telas de LED como uma cascata, instaladas em uma praça pública, e uma plataforma online com questionários mensais sobre o centro urbano. As respostas das pessoas são exibidas nas telas, exibindo graus de satisfação das pessoas sobre os temas do mês (BALTAZAR et al., 2019). Ituita é um exemplo de projeto que opera com a dimensão informacional no espaço público com o propósito de integrar a participação dos cidadãos: “[...] o fato de uma visão coletiva sobre os problemas ser fisicamente posta em evidência na praça e as pessoas interagirem ludicamente com a interface, há um claro impulso para interação dialógica, provocando um desejo de transformação social.”¹⁰ (VAN STRALEN et al., 2012, p. 297, tradução nossa)

O Núcleo de Estudos de Habitares Interativos (NOMAD) do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, coordenado pela arquitetura Gabriela Pereira Carneiro, desenvolveu em 2008 o projeto PIX, uma matriz de 1.200 LEDs, instalado na sede do grupo NOMADS, em São Carlos. Segundo Carneiro, “A ideia foi trabalhar a integração do espaço físico e informacional, de forma que, além de funcionar como um painel conectado à internet, o projeto integrasse o display à estrutura, de forma a se tornar indissociável do edifício.” (CARNEIRO, 2014, p. 3). Além da estrutura física, foi desenvolvida uma interface web conectada ao painel de LEDs, para possibilitar a criação de animação e padrões luminosos. O projeto PIX foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, possibilitando a prototipação e apropriação do sistema pelos participantes.

Os projetos Ituita e PIX são práticas de pesquisas acadêmica que investigam a arquitetura e o urbanismo não apenas na dimensão física, mas também na

---

10 Texto original: [...] the fact that a collective view on the issues is physically put in evidence in the square and people playfully interact with the cascade interface, there is a clear drive for dialogical interaction, triggering a desire for social transformation.

integração com o campo informacional. A criação de formas comunicativas e de interfaces digitais de interação com as pessoas possibilita novas perspectivas de significar, perceber e experimentar o ambiente construído. Neste sentido, o debate sobre as questões da mídia arquitetura, abarcando infraestrutura tecnológica, aspectos ambientais e formas de participação, deve permear as discussões sobre o espaço urbano contemporâneo.

No campo da tecnologia é comum a anedota “já temos a solução, vamos criar o problema”, principalmente quando é lançado um novo recurso ou dispositivo e o entusiasmo para aplicá-lo antecede a formulação ou existência do problema. Por um lado, essa prática pode resultar em explorações criativas e novas descobertas do que ainda não foi explorado. Por outro, pode gerar o problema de criar problemas, adicionando novas dificuldades pelo uso não crítico da tecnologia. Essa questão também é pertinente para os projetos de mídia arquitetura, nos quais a tecnologia não deve ser usada somente porque existe, mas sim pela potencialidade transformadora de gerar novas experiências e resultados.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho investigou a mídia arquitetura e formas participativas de experimentar as mídias digitais no espaço público, objetivando responder como os repertórios tecnológicos podem ser usados para promover novos significados, percepções e modos de ocupação do ambiente urbano. A pesquisa foi estruturada em dois eixos principais: pelo entendimento da mídia arquitetura a partir do desdobramento da função comunicativa arquitetônica e espacial mediada por dispositivos digitais, como os dados e informações digitais são representados em telas e interfaces urbanas; e pela discussão sobre participação, refletindo como os modos de participar estão relacionados a distribuição de níveis poder e formas de engajamento, potencialidades e desafios dos usos coletivos da tecnologias sociais. Com bases nessas questões, foram analisados três projetos (Masp.Etc.Br, Oficina 20 Pixels de Dados e Rook), como forma de investigação sobre aspectos participativos da mídia arquitetura e suas relações com o contexto urbano contemporâneo.

De um suporte estático para uma interface dinâmica, a superfície arquitetônica torna-se imagem em movimento. Com as tecnologias de matrizes luminosas incorporadas com o ambiente construído, os pixels são partes inerentes do espaço urbano. Neste sentido, a relação do ambiente físico com as camadas informacionais não é apenas uma questão de infraestrutura, de cabos de rede, abrigos de servidores, roteadores e antenas, mas também de exibição e de output de dados. Portanto, é fundamental a disciplina da mídia arquitetura para auxiliar na compreensão da cidade contemporânea como campo de conhecimento que abrange a interrelação da comunicação digital, estruturas espaciais e formas de uso e ocupação do espaço.

A complexidade urbana é potencializada pelo embate com a midiaticização dos vários aspectos relacionados ao ambiente e à vida nas cidades, seja nos aparatos de monitoramento e vigilância, nas tecnologias de geolocalização e navegação, nos aplicativos de serviços, bem como na digitalização de afetos, nos arquivamentos

em banco de dados das memórias pessoais e coletivas, quantificando cada metro quadrado do tecido urbano e social em uma incessante produção de big data. Com a intensificação dos processos de digitalização a mídia arquitetura ganha mais relevância, não pelo aspecto espetacular dos brilhos das telas, mas sobretudo pela dimensão social, por ampliar a experiência do âmbito coletivo do espaço público.

Foram apresentadas reflexões sobre questões teóricas da participação, abordando o binômio artista e público, com os respectivos tensionamentos entre atividade e passividade, ação e espetáculo; os degraus da participação cidadã de Sherry Arnstein e as consequentes relações de poder; a noção conflitante de comunhão e divisão na partilha do sensível de Jacques Rancière; os pontos analíticos do Quadro estético da participação de Fritsch, Grönvall e Breinbjerg, abrangendo o ato participativo na percepção sensorial, no engajamento das pessoas entre si e com a obra, nas possibilidades de articulação coletiva, e desdobramentos emancipatórios; a relação da tecnologia nas práticas coletivas urbanas a partir da perspectiva hacker e nos reverberamentos da cultura DIY e maker; a cidadania inteligente, como alternativa ao discurso *smart*, contextualizadas em iniciativas de sensoriamento participativo e visualizações públicas.

Como já elucidado anteriormente e evidenciado pelo conteúdo apresentado, a área de conhecimento da participação é bastante extensa, e está além do escopo da pesquisa uma investigação totalizante sobre o tema. Muito pelo contrário, a trajetória percorrida sobre aspectos do participar - tanto no sentido de proponentes como também de participantes - aponta para uma necessidade de estender o debate na relação e engajamento das pessoas, com o espaço urbano e com as tecnologias digitais. Outras possibilidades de leituras dos processos participativos podem e devem ser consideradas, como as interações reativas, proativas e dialógicas em Baltazar et al. (2019); os padrões de design de interação social descritos por Hespanhol e Dalsgaard (2015); a discussão sobre o ambiente da experiência e modos de percepções nos territórios informes contemporâneos em Wisnik (2018); as formas de ativação e presença em sistemas hertzianos discutidos por Bambozzi (2019); os corpos informacionais inseridos nos ecossistemas de redes digitais como meio de participação urbana, debatido por Beiguelman (2016).

Nesse panorama, entende-se que a pesquisa contribui para uma pedagogia da participação em projetos de mídia arquitetura, pela apresentação conceitual e teórica, bem como por destacar nas práticas experimentais a importância de criar mecanismos participativos. A narrativa audiovisual criada coletivamente no Masp.Etc.Br potencializou a experiência da projeção no vão livre do museu. A construção colaborativa da matriz de leds na Oficina 20 Pixels de Dados possibilitou uma aproximação dos participantes com o dispositivo de imagens. O projeto Rook propôs ampliar o alcance do sensoriamento participativo dando visibilidade espacial aos dados. As decisões nos processos artísticos e de projetos objetivando o engajamento das pessoas não garantem que serão bem sucedidas, pois não há respostas prontas, e fazem parte do aprendizado. Por isso são fundamentais as práticas exploratórias como exercícios de investigação, objetivando alcançar os degraus de poder cidadão na escada de Arnstein.

A discussão em torno da noção de participação buscou evidenciar que, primeiro, este é um tema complexo relacionado a modos de ver o mundo e entender a realidade social. Segundo, que pode ser um tópico empregado no sentido retórico, situado apenas na superficialidade do discurso, de acordo com a relação de poder atribuído aos participantes. E, terceiro, que a mídia arquitetura deve favorecer formas participativas para facilitar a criação de novas experiências coletivas. Principalmente no contexto de privatização e opacidade dos espaços e instituições, é fundamental partilhar o sensível como estratégia de redistribuição e ocupação dos lugares.

As tecnologias sociais e abertas são recursos compatíveis com uma perspectiva emancipadora, concebidas como estruturas hackeáveis e que estimulam modos de apropriação. A participação como fazer coletivo amplia o raio de ação, franqueando horizontes possíveis da experiência mediada. Para além das telas - ou resignificando as telas e suas interfaces monótonas - as tecnologias sociais democratizam o desenvolvimento de mídia arquitetura, da criação de dispositivos urbanos e construções de máquinas de imagens, possibilitando aos participantes não só a experimentação estética mas também maneiras de conhecimentos e autonomia para intervir, recriar e reprogramar o sistema.

A principal questão trazida pelas práticas experimentais é que os dados coletados e as informações digitais produzidas nas cidades, sejam nas dinâmicas

sociais, culturais ou ambientais, podem ser explorados coletivamente na criação de representações e narrativas, manifestando-os visualmente ou de modo tangível no ambiente urbano. No cenário contemporâneo de intenso uso das tecnologias e redes de comunicação, as formas participativas agenciadas pela mídia arquitetura enunciam possibilidades de promover experiências com interpretações ou apropriações das camadas informacionais que permeiam as cidades.

As práticas de cidadania inteligente, como apropriação das tecnologias “smart”, tensionam questões políticas sobre novos paradigmas de ocupação do espaço social e os limites institucionais. As iniciativas de sensoriamento participativo, ao mesmo tempo que investigam o meio em que vivemos e as dinâmicas dos ambientes natural e urbano - com dispositivos construídos colaborativamente em espaços de fabricação -, são instrumentos políticos que podem posicionar os participantes em um patamar de diálogo, como ferramentas de visibilidades e amplificação de suas vozes. Mesmo com as restrições e críticas que podem e devem ser feitas aos projetos de cidadania inteligente, essas tornam-se menores quando comparadas com a enorme concentração de poder das grandes e poucas corporações de mídias, com suas coletas desenfreadas de dados, algoritmos de monitoramento, esquemas de vigilância e modelagem de comportamento. Neste sentido, é necessário experimentar maneiras coletivas de aplicar as tecnologias “smart” como alternativa não corporativa de uso dos dados, estimulando a formação e fortalecimento de comunidades.

A pesquisa buscou contribuir com a discussão sobre mídia arquitetura a partir de uma perspectiva participativa, visando o engajamento das pessoas com mídias digitais no espaço público. Apesar de haver pesquisas anteriores no Brasil sobre arquitetura interativa e telas urbanas, a ênfase deste trabalho é baseada no campo de conhecimento da mídia arquitetura evidenciando seu aspecto participativo, com foco em projetos exequíveis colaborativamente, que não demandam grandes investimento e operam com tecnologias abertas e acessíveis.

Com base nas investigações e experimentações realizadas, entende-se que o trabalho de doutorado contribui na discussão sobre mídia arquitetura nos seguintes aspectos:

- primeiramente, dar visibilidade ao termo “mídia arquitetura” no contexto

brasileiro, pontuando tipologias e arranjos espaciais das tecnologias digitais no ambiente urbano, a partir de referências históricas e conceituais;

- reforçar a relevância da participação a partir de uma mirada crítica, evidenciando a mídia arquitetura como disciplina coletiva, e a importância estruturante dos modos de engajamento social;
- ampliar o debate para além das grandes telas, descolando a mídia da edificação, operando com outras escalas que permeiam o ambiente urbano e suas camadas informacionais, dialogando com a cultura digital contemporânea;
- defender o uso de tecnologias abertas (*open source*) como meio de apropriação e resignificação das mídias digitais na construção de modos de ocupar e experimentar coletivamente o espaço.

Na trajetória da pesquisa foi possível verificar a confirmação da hipótese de que as tecnologias digitais são recursos potentes quando estabelecem uma reconfiguração e distribuição do sensível, possibilitando modos de participação das pessoas, maneiras de infiltração nas estruturas de percepção, decisão e ação. As formas espetaculares das mídias no espaço público, enquanto modos eficazes de entretenimento, não necessariamente contribuem para a criação de lugares legitimamente significativos. É no hackeamento das posições - de quem estabelece as divisões e daqueles a quem são destinadas as partes - que o uso da tecnologia ganha sentido como ferramenta para ampliar modos da experiência social e para articular manifestações coletivas na cidade.

Os desafios encontrados na realização das práticas experimentais foram objetos de reflexão na pesquisa. Além dos aspectos técnicos, os principais desafios foram: local de instalação; estrutura participativa; tempo de realização. O uso do espaço público para projetos de mídia arquitetura é um aspecto importante, que por vezes dependem de autorizações e uma infraestrutura para funcionamento do trabalho. A projeção no vão livre do Masp não foi um problema pois a atividade foi um convite do museu, e foi oferecido suporte para a realização do evento. A Oficina 20 Pixels de Dados foi realizada no equipamento público Fab Lab Livre SP da Vila Itoiró, e também contou com apoio e espaço para realização da atividade. No projeto Rook o local da instalação do projeto foi uma questão no processo de design, pois a ideia era que fosse instalado em uma praça pública, o que demandaria uma robustez de projeto para funcionamento ao ar livre, e que

diante das circunstâncias e recursos disponíveis, não foi possível realizar, e assim a proposta foi desenhada para se adequar aos condicionantes de projeto.

A concepção de uma estrutura participativa fez parte das propostas, entretanto, o desafio é como os participantes podem ser estimulados a engajar com o projeto. As discussões sobre participação apresentadas ao longo deste trabalho sinalizam possibilidades que podem ser exploradas para promover modos de engajamentos. Com base nas práticas realizadas, principalmente no contexto de uma atividade introdutória, quando apresentado um conteúdo novo, entende-se que dar autonomia completa aos participantes, propondo “pode fazer qualquer coisa”, não necessariamente é a melhor opção, eventualmente com resultados contraproducentes. A experiência pode ser mais rica quando o escopo do trabalho é simplificado e mesmo assim continua estimulante e exequível aos participantes.

Portanto, o desafio é conciliar a abertura para participação com o estabelecimento de restrições, objetivando construir uma experiência construtiva. Conforme foi possível perceber, esse dilema se configura como um processo, pois a participação depende também de determinadas afinidades, habilidades e conhecimentos, e que nem sempre estão presentes de modo uniforme em todos os participantes.

No Masp.Etc.Br o uso e criação de hashtags para catalogação de imagens era aberto, porém, foram justamente as hashtags apresentadas pelos proponentes da oficina que foram mais usadas na criação das narrativas. O projeto do painel de LEDs da Oficina 20 Pixels de Dados foi simplificado para evitar que uma complexidade do funcionamento - e consequentemente, mais possibilidades criativas, por exemplo, maior número de pixels, uso de cores, controle do brilho - se tornasse um impedimento para realização da Oficina em 12 horas de atividades. Mesmo com apenas 20 pixels, com estados lógicos de ligado e desligado dos LEDs, o projeto permite a criação visual com recursos sofisticados de programação para os participantes que estão em uma fase inicial de aproximação com o dispositivo. No projeto Rook o desafio foi criar uma interface com os dados disponibilizados pela API do Hollandse Luchten, evitando a complexidade de interação com o dispositivo. Não obstante, a exibição dos dados de material particulado no ar através da neblina iluminada ainda está aberta para interpretação e criação de diálogos com os participantes.

Outro desafio de semelhante envergadura é a questão do tempo, não apenas para construir ou preparar a atividade mas também na duração do projeto em funcionamento. Principalmente em um contexto acadêmico e de pesquisa, o tempo de uso da mídia arquitetura é fundamental para aprofundar a análise crítica das formas de participação. A partir de uma investigação com maior duração torna-se possível distinguir o engajamento motivado pela novidade do aparato daquele estimulado pelas possibilidades de criar experiências e modos de ocupar o espaço. O uso prolongado pode também ajudar a perceber as transformações ou resultados provocados no ambiente e na participação das pessoas.

Como sugestão para possíveis desdobramentos e aprofundamentos do tema investigado nesta pesquisa, o estudo da mídia arquitetura integrada em um ecossistema de tecnologia “smart” em um período de tempo mais extenso pode contribuir para análises e observações sobre usos e comportamentos e sustentabilidade do projeto.

O trabalho realizado no doutorado estimulou o interesse pelo desenvolvimento de tecnologia de mídia aberta e acessível. Em estudos futuros, pretende-se dar continuidade à exploração de dispositivos de visualização e interação física com as informações digitais, usando a mídia arquitetura como ferramenta de partilha, em busca do lugar participativo.

Os modos de agir coletivamente são possibilidades de disputa do espaço público, como lugar de trocas e do encontro social e da experiência simbólica e afetiva na vida urbana em sociedade. Como exposto ao longo deste trabalho, uma característica da mídia arquitetura é a sua dimensão coletiva, tanto pela escala como lugar no qual está inserida. De modo geral ela não é concebida para o indivíduo, mas ao grupo, à comunidade. Portanto, as formas participativas de mídia arquitetura podem intensificar o aspecto da coletividade, priorizando maneiras das pessoas interagirem entre si, com as camadas informacionais e com o espaço público.

Em sentido contrário, a ideia algorítmica de controle e eficiência, personificada pelo discurso da cidade inteligente, propõe um esvaziamento do espaço social nos processos participativos urbanos. O imaginário da cidade idealizada,

ressuscitado pelas promessas tecnológicas da cidade inteligente, ao delegar a resolução dos problemas urbanos exclusivamente aos códigos computacionais, nega o espaço público como lugar coletivo de confronto e, conseqüentemente, diminui a relevância dos modos participativos.

Em um contexto urbano cada vez mais dependente de processos informacionais, é fundamental que as cidades não restrinjam o lugar da reunião social e dos embates pela ocupação do espaço público. Contudo, não se trata de uma oposição às tecnologias “smart”, mas sim de integrá-las – e este é o desafio – em práticas colaborativas, como ações de cidadania inteligente. Mais do que nunca, é necessário ampliar as interfaces participativas entre as camadas informacionais e o espaço público. Como trilha possível a ser explorada, a iniciativa de “smart citizen” somada com o potencial comunicativo da mídia arquitetura são maneiras de fomentar a experiência participativa no ambiente urbano.

6.REFERÊNCIAS

6.1. Bibliografia

- AMPATZIDOU, C. et al. **The hackable city: a research manifesto and design toolkit**. [s.l.: s.n.].
- ANDERSON, C. **A nova revolução industrial: Makers**. [s.l.] Elsevier Brasil, 2012.
- ARNS, I. Interaction, Participation, Networking: Art and Telecommunication. In: POP, S. et al. (Eds.). . **What urban media art can do: why when where & how**. Stuttgart: avertedition, 2016.
- ARNSTEIN, S. R. A Ladder Of Citizen Participation. **Journal of the American Institute of Planners**, v. 35, n. 4, p. 216–224, jul. 1969.
- ARS ELECTRONICA. **SPAXELS**. Disponível em: <<https://www.spaxels.at/>>. Acesso em: 11 mar. 2020.
- AYDOGAN, E. From “advertising architecture” to “media façade”: communication through digital display skin. Ankara: Middle East Technical University, fev. 2009.
- BALESTRINI, M. E. A City in Common: Explorations on Sustained Community Engagement with Bottom-up Civic Technologies. Doctoral—[s.l.] UCL (University College London), 28 abr. 2017.
- BALTAZAR, A. P. et al. Beyond the Visual in Urban Interactive Interfaces: Dialogue and Social Transformation. **International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics**, v. 5, n. 2, p. 1–15, jul. 2014.
- BALTAZAR, A. P. et al. Ituita: An Interface for Playful Interaction and Socio-Spatial Transformation. **Built Environment**, v. 45, n. 2, p. 212–229, 1 jul. 2019.
- BAMBOZZI, L. Aproximações arriscadas entre site-specific e artes locais. In: BAMBOZZI, L.; BASTOS, M.; MINELLI, R. (Eds.). . **Mediações, tecnologia e espaço público: panorama crítico da arte em mídias móveis**. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2009.
- BAMBOZZI, L. Coisa lida. In: POP, S. et al. (Eds.). . **What urban media art can do: why when where & how**. Stuttgart: avertedition, 2016.

BAMBOZZI, L. Lugares e espaços da informação. In: BAMBOZZI, L.; PORTUGAL, D. (Eds.). . **O cinema e seus outros: manifestações expandidas do audiovisual**. São Paulo: AVXLab - Laboratório de Audiovisual expandido, 2019a.

BAMBOZZI, L. **Do invisível ao redor: arte e espaço informacional**. text—[s.l.] Universidade de São Paulo, 26 abr. 2019b.

BARNARD, A. The 9/11 Tribute Lights Are Endangering 160,000 Birds a Year. **The New York Times**, 9 set. 2019.

BAVA, S. C. Tecnologia social e desenvolvimento local. In: DE PAULO, A. et al. (Eds.). . **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

BEAL, S. The Substance of Light: Literature and Public Space in Belle Epoque Rio de Janeiro (1894-1914). **Luso-Brazilian Review**, v. 49, n. 2, p. 5–27, 1 dez. 2012.

BEECH, D. Include me out! **Art Monthly**, n. 315, abr. 2008.

BEHRENS, M. et al. **Smart Citizen Sentiment Dashboard: A Case Study Into Media Architectural Interfaces**. Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays - PerDis '14. **Anais...** In: THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM. Copenhagen, Denmark: ACM Press, 2014Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2611009.2611036>>. Acesso em: 30 nov. 2019

BEIGUELMAN, G. **Leste o leste**. Disponível em: <<http://www.desvirtual.com/public-art-sp-2002/>>. Acesso em: 18 jan. 2020a.

BEIGUELMAN, G. **egoscopia/egoscope**. Disponível em: <<http://www.desvirtual.com/egoscopia/>>. Acesso em: 18 jan. 2020b.

BEIGUELMAN, G. **poetrica**. Disponível em: <<http://desvirtual.com/poetrica/portugues>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

BEIGUELMAN, G. **esc for escape**. Disponível em: <<http://desvirtual.com/escape/english/index.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

BEIGUELMAN, G. Public Art in Nomadic Contexts. In: MCQUIRE, S.; MEREDITH, M.; NIEDERER, S. (Eds.). . **Urban screens reader**. INC Reader. Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2009.

BEIGUELMAN, G. Arte pós-virtual. Criação e agenciamento no tempo da internet das coisas e da próxima natureza. In: PESSOA, F. M. (Ed.). . **Cyber-arte-cultura: a trama das redes**. Vila Velha, ES, Brasil: Museu Vale, 2013.

BEIGUELMAN, G. Reinventar a memória é preciso. In: BEIGUELMAN, G.; MAGALHÃES, A. G. (Eds.). . **Futuros possíveis: arte, museus e arquivos digitais**. 1a edição ed. São Paulo, SP, Brasil: FAPESP : Itaú Cultural : Edusp : Editora Peirópolis, 2014a.

BEIGUELMAN, G. **Cinema Sem Volta**. Disponível em: <<http://www.desvirtual.com/multitude/sobre.html>>. Acesso em: 12 jan. 2020b.

- BEIGUELMAN, G. Estéticas do código materializador. **seLect**, 15 jul. 2015.
- BEIGUELMAN, G. Da cidade interativa às memórias corrompidas: arte, design e patrimônio histórico na cultura urbana contemporânea. null em Linguagem e Poéticas Visuais—São Paulo: Universidade de São Paulo, 22 nov. 2016.
- BEIGUELMAN, G. **Masp.Etc.Br**, 2017. Disponível em: <<http://outrosurbanismos.fau.usp.br/maspetcbr/>>. Acesso em: 12 jan. 2020
- BEIGUELMAN, G. Cultura visual na era do big data. In: BAMBOZZI, L.; PORTUGAL, D. (Eds.). . **O cinema e seus outros: manifestações expandidas do audiovisual**. São Paulo: AVXLab - Laboratório de Audiovisual expandido, 2019.
- BENJAMIN, W. **A obra de arte na época de sua reprodutibilidade técnica**. Tradução Francisco de Ambrosio Pinheiro Machado. Porto Alegre: Zouk, 2014.
- BISHOP, C. (ED.). **Participation**. London : Cambridge, Mass: Whitechapel ; MIT Press, 2006.
- BISHOP, C. Antagonismo e Estética Relacional. **Tatuí**, n. 12, 2011.
- BISHOP, C. Spectacle and Participation. In: POP, S. et al. (Eds.). . **What urban media art can do: why when where & how**. Stuttgart: avertedition, 2016.
- BRITO, P. H. F. DE; ARAÚJO, R. DOS S.; MARINHO, G. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **HOLOS**, v. 4, n. 0, p. 62–74, 1 nov. 2018.
- BRYNSKOV, M.; DALSGAARD, P.; HALSKOV, K. Understanding Media Architecture (Better): One Space, Three Cases. 2013
- BRYSON, B. **Em casa: uma breve história da vida doméstica**. Edição: 1 ed. [s.l.] Companhia das Letras, 2011.
- BÜRGER, P. **Teoria da vanguarda**. São Paulo: Ubu Editora, 2017.
- CALDWELL, G. A. **Media architecture: Facilitating the co-creation of place**. phd—[s.l.] Queensland University of Technology, 2016.
- CALDWELL, G. A.; FOTH, M. **DIY media architecture: open and participatory approaches to community engagement**. Proceedings of the 2nd Media Architecture Biennale Conference on World Cities - MAB '14. **Anais...** In: THE 2ND MEDIA ARCHITECTURE BIENNALE CONFERENCE. Aarhus, Denmark: ACM Press, 2014Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2682884.2682893>>. Acesso em: 30 nov. 2019
- CAMARGO, R. C. DE. Novas sensibilidades, performances e o neoconcretismo : o exercício experimental de liberdade de Hélio Oiticica. **Artelogie**, n. 14, 4 set. 2019.
- CARDULLO, P.; KITCHIN, R. Being a 'citizen' in the smart city: up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. **GeoJournal**, v. 84, n. 1, p. 1–13, fev. 2019.

CARNEIRO, G. P. **Arquitetura interativa: contextos, fundamentos e design.** text—[s.l.] Universidade de São Paulo, 25 abr. 2014.

CARNEIRO, G.; TRAMONTANO, M.; PRATSCHKE, A. **Processo criativo em projetos interativos: o exemplo do projeto Pix sob o olhar da cibernética de segunda ordem.** . In: XII SIGRADI CONGRESO IBEROAMERICANO DE GRÁFICA DIGITAL. Havana: 2008

CELANI, G.; VELOSO, P. Conferences: a brief history. In: CELANI, G.; SPERLING, D. M.; FRANCO, J. M. S. (Eds.). . **Computer-Aided Architectural Design Futures. The Next City - New Technologies and the Future of the Built Environment: 16th International Conference, CAAD Futures 2015, São Paulo, Brazil, July 8-10, 2015. Selected Papers.** Communications in Computer and Information Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015. v. 527.

CET. **CET - Companhia de Engenharia de Tráfego - Sinal Verde.** Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/sinal-verde.aspx>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

CHAOS COMPUTER CLUB. **Blinkenlights.** Disponível em: <<http://blinkenlights.net/home>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

CHEAH, S. **Clever Dutch traffic light helps cyclists avoid ever stopping.** Disponível em: <<https://www.curbed.com/2017/4/25/15421360/bike-traffic-lights-netherlands-flo>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

CINE CALLAO. **Artistas emergentes exhibirán su obra en la madrileña Plaza del Callao,** 2016. Disponível em: <<https://cinescallao.es/artistas-emergentes-plaza-callao/>>. Acesso em: 18 jan. 2020

CITÉ MÉMOIRE. **Cité Mémoire.** Disponível em: <http://www.montrealenhistoires.com/cite_memoire/>. Acesso em: 18 jan. 2020.

COLOMINA, B. **Privacy and publicity: modern architecture as mass media.** 5. pr ed. Cambridge, Mass: MIT Press, 2000.

CORDEIRO, A. V.; BARROSO, C. H.; MAGLI, L. **Fab Lab Livre SP: laboratories of digital fabrication as public policy from São Paulo City.** . In: FAB12. Shenzhen: Fab12, 11 ago. 2016Disponível em: <<http://archive.org/details/Fab12VasconcelosEtAl>>. Acesso em: 13 jan. 2020

CORDEIRO, A. V.; BEIGUELMAN, G. Smart city and Internet of Things: possible changes in the public space. In: CELANI, G.; SPERLING, D. M.; FRANCO, J. M. S. (Eds.). . **Computer-Aided Architectural Design Futures. The Next City - New Technologies and the Future of the Built Environment: 16th International Conference, CAAD Futures 2015, São Paulo, Brazil, July 8-10, 2015. Selected Papers.** Communications in Computer and Information Science. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015. v. 527.

DE LANGE, M. The playful city: Citizens making the smart city. In: RENÉ, G. et al. (Eds.). . **The Playful Citizen.** [s.l.] Amsterdam University Press, 2019.

- DE WAAL, M.; DE LANGE, M.; BOUW, M. **Cahier #1 The Hackable City: a model for collaborative citymaking**. Amsterdam: The Hackable City, 2018.
- DE WAAL, M.; DIGNUM, M. The citizen in the smart city. How the smart city could transform citizenship. **it - Information Technology**, v. 59, n. 6, 20 dez. 2017.
- DIAS, A. et al. **Declaração de princípios básicos da vanguarda**, jan. 1967. Disponível em: <<http://www.mauricionogueiralima.com.br/assets/-1967--declara%C3%A7%C3%A3o-de-princ%C3%ADpios-da-vanguarda.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2019
- DUARTE, F. Arquitetura e tecnologias de informação: da revolução industrial à revolução digital. 1. ed ed. São Paulo: Annablume, 2008.
- DUARTE, F.; MARCHI, P. DE. Fantasmagorias, vitrines, infiltrações: ensaio sobre as tecnologias e a cidade. In: BAMBOZZI, L.; BASTOS, M.; MINELLI, R. (Eds.). . **Mediações, tecnologia e espaço público: panorama crítico da arte em mídias móveis**. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2009.
- DUBBERLY, H.; PANGARO, P.; HAQUE, U. What is interaction?: are there different types? **interactions**, v. 16, n. 1, p. 69, 1 jan. 2009.
- DUCHAMP, M. **The Creative Act**, 1957. Disponível em: <http://www.ubu.com/papers/duchamp_creative.html>. Acesso em: 3 jan. 2020
- FELINTO, E. Hackers, exames e distúrbios eletrônicos: erro e ruído como fundamentos para uma poética das redes. In: PESSOA, F. M. (Ed.). . **Cyber-arte-cultura: a trama das redes**. Vila Velha, ES, Brasil: Museu Vale, 2013.
- FLUSSER, V. **O Mundo Codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. Tradução Raquel Abi-Sâmara. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- FONSECA DE CAMPOS, P. E.; DIAS, H. J. D. S. A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento Maker e dos Fab Labs. **Liinc em Revista**, v. 14, n. 1, 5 jun. 2018.
- FOSTER, H. **O complexo arte-arquitetura**. Edição: 1ª ed. [s.l.] Ubu Editora, 2017a.
- FOSTER, H. **O retorno do real**. Edição: 1 ed. [s.l.] Ubu Editora, 2017b.
- FOTH, M.; BRYNSKOV, M. Participation in Urban Interaction Design for Civic Engagement. In: POP, S. et al. (Eds.). . **What urban media art can do: why when where & how**. Stuttgart: avedition, 2016.
- FOTH, M.; CALDWELL, G. A. **More-than-Human Media Architecture**. Proceedings of the 4th Media Architecture Biennale Conference on - MAB18. **Anais...** In: THE 4TH MEDIA ARCHITECTURE BIENNALE CONFERENCE. Beijing, China: ACM Press, 2018Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3284389.3284495>>. Acesso em: 8 jan. 2020

FRITSCH, J.; GRÖNVALL, E.; BREINBJERG, M. **Analyzing the aesthetics of participation of media architecture**. Proceedings of the 3rd Conference on Media Architecture Biennale - MAB. **Anais...** In: THE 3RD CONFERENCE. Sydney, Australia: ACM Press, 2016Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2946803.2946807>>. Acesso em: 2 dez. 2019

FRITZ, D. Vladimir Bonačić: Computer-Generated Works Made within Zagreb's New Tendencies Network (1961–1973). **Leonardo**, v. 41, n. 2, p. 175–183, abr. 2008.

FRITZ, D. Medi Façades and Urban Media Environments - development of art practices. In: POP, S. et al. (Eds.). . **What urban media art can do: why when where & how**. Stuttgart: aedition, 2016.

GABRYS, J. Sensing the air and experimenting with environmental citizenship. In: RENÉ, G. et al. (Eds.). . **The Playful Citizen**. [s.l.] Amsterdam University Press, 2019.

GALLOWAY, A. et al. **Design for hackability**. Proceedings of the 2004 conference on Designing interactive systems processes, practices, methods, and techniques - DIS '04. **Anais...** In: THE 2004 CONFERENCE. Cambridge, MA, USA: ACM Press, 2004Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1013115.1013181>>. Acesso em: 29 jan. 2020

GANDY, M. Negative Luminescence. **Annals of the American Association of Geographers**, v. 107, n. 5, p. 1090–1107, 3 set. 2017.

GAVER, W. **What should we expect from research through design?** Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '12. **Anais...** In: THE 2012 ACM ANNUAL CONFERENCE. Austin, Texas, USA: ACM Press, 2012Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2207676.2208538>>. Acesso em: 9 mar. 2020

GEN. SCHIECK, A. F. Towards an integrated architectural media space. **First Monday**, v. 0, n. 0, 6 fev. 2006.

GONIN, R. **Ces Savoyards montreurs de lanterne magique**. Albertville: Société des amis du vieux Conflans, 2016.

GROTEN, A. Hacking & Designing: Paradoxes of Collaborative Practice. In: BOGERS, L.; CHIAPPINI, L. (Eds.). . **The Critical Makers Reader: (Un)learning Technology**. [s.l.] Institute of Network Cultures, 2019.

GRUPO DE PESQUISA ESTÉTICAS DA MEMÓRIA NO SÉCULO 21. **Masp.Etc.Br**. São Paulo: FAUUSP, 2019.

GUINNESS WORLD RECORDS. **Most lights used in a permanent light and sound show**. Disponível em: <<https://www.guinnessworldrecords.com.br/world-records/543684-most-lights-used-in-a-permanent-light-and-sound-show>>. Acesso em: 7 jan. 2020.

GUTIÉRREZ, B. **Pasado mañana: viaje a la España del cambio**. Primera edición ed. Barcelona: Arpa Editores, 2017.

HANNS, D. K. Visualização de dados e “tangibilização” da informação: uma questão cognitiva. In: BEIGUELMAN, G.; MAGALHÃES, A. G. (Eds.). . **Futuros possíveis: arte, museus e arquivos digitais**. 1a edição ed. São Paulo, SP, Brasil: FAPESP : Itaú Cultural : Edusp : Editora Peirópolis, 2014.

HAQUE, U. Distinguishing Concepts: Lexicons of Interactive Art & Architecture. In: BULLIVANT, L. (Ed.). . **4dSocial: Interactive Design Environments**. Architectural design Profile. Chichester: John Wiley & Sons, 2007a.

HAQUE, U. The architectural relevance of Gordon Pask. In: BULLIVANT, L. (Ed.). . **4dSocial: Interactive Design Environments**. Architectural design Profile. Chichester: John Wiley & Sons, 2007b.

HAQUE, U. **Mutually Assured Construction**. Disponível em: <<https://medium.com/@uah/mutually-assured-construction-6b3f90fd3083>>. Acesso em: 30 dez. 2019.

HASSAN, L.; THIBAUT, M. Critical Playable Cities. In: NIJHOLT, A. (Ed.). . **Making Smart Cities More Playable**. Singapore: Springer Singapore, 2020. p. 71–85.

HEMMENT, D.; TOWNSEND, A. Here Come The Smart Citizens. In: HEMMENT, D.; TOWNSEND, A. (Eds.). . **Smart Citizens**. [s.l.] FutureEverything, 2013.

HESPAANHOL, L.; DALSGAARD, P. Social Interaction Design Patterns for Urban Media Architecture. In: ABASCAL, J. et al. (Eds.). . **Human-Computer Interaction – INTERACT 2015**. Cham: Springer International Publishing, 2015. v. 9298p. 596–613.

HIG. **+LightLine**. Disponível em: <<https://hig.nl/traffic-systems/detectie-signalering/veilig-oversteken/lightline>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

HILL, D. Smart Citizens Make Smart Cities. In: HEMMENT, D.; TOWNSEND, A. (Eds.). . **Smart Citizens**. [s.l.] FutureEverything, 2013.

HOGGENMUELLER, M. et al. **A Media Architecture Approach to Designing Shared Displays for Residential Internet-of-Things Devices**. Proceedings of the 4th Media Architecture Biennale Conference on - MAB18. **Anais...** In: THE 4TH MEDIA ARCHITECTURE BIENNALE CONFERENCE. Beijing, China: ACM Press, 2018Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3284389.3284391>>. Acesso em: 30 nov. 2019

HOGGENMUELLER, M.; WIETHOFF, A. **LightBricks: a physical prototyping toolkit for do-it-yourself media architecture**. Proceedings of the 3rd Conference on Media Architecture Biennale - MAB. **Anais...** In: THE 3RD CONFERENCE. Sydney, Australia: ACM Press, 2016Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2946803.2946811>>. Acesso em: 2 dez. 2019

HONG KONG TOURISM BOARD. **A Symphony of Lights**. Disponível em: <<https://www.discoverhongkong.com/eng/see-do/highlight-attractions/harbour-view/a-symphony-of-lights.jsp>>. Acesso em: 7 jan. 2020.

HOSNI, C. et al. **Museum of the Underway Artists - Metanarratives on Networks**. Blucher Design Proceedings. **Anais...** In: XXII CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL. 7 nov. 2018 Disponível em: <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/museum-of-the-underway-artists-metanarratives-on-networks-29855>>. Acesso em: 12 jan. 2020

HOWE, J. The Rise of Crowdsourcing. **Wired**, 1 jun. 2006.

HUHTAMO, E. Monumental Attractions: An Archaeology of Public Media Displays. In: ANDERSEN, C. U.; POLD, S. (Eds.). . **Interface criticism: aesthetics beyond buttons**. Acta Jutlandica. Humanities series. Aarhus [Denmark]: Aarhus University Press, 2011.

INTEL. **Espetáculo de luzes com drones acionados pela Intel**. Disponível em: <<https://www.intel.com/content/www/br/pt/technology-innovation/aerial-technology-light-show.html>>. Acesso em: 11 mar. 2020.

JONES, F. A. The Most Wonderful Electric Sign in the World. In: GEORGE NEWNES (EDITOR) (Ed.). . **The Strand Magazine: An Illustrated Monthly**. [s.l.: s.n.]. p. 443–448.

KEPES, G. Notes on Expression and Communication in the Cityscape. **Daedalus**, v. 90, n. 1, p. 147–165, 1961.

KERA, D.; ROD, J.; PETEROVA, R. Post-apocalyptic Citizenship and Humanitarian Hardware. In: HINDMARSH, R. (Ed.). . **Nuclear Disaster at Fukushima Daiichi: Social, Political and Environmental Issues**. New York: Routledge, 2013. p. 230–261.

KITTLER, F. A Short History of the Searchlight. **Cultural Politics**, v. 11, n. 3, p. 384–390, 1 nov. 2015.

KLINTOWFTZ, J. WALTÉRCIO CALDAS - 1946. In: BIENAL INTERNACIONAL DE SÃO PAULO; MATARAZZO SOBRINHO, F. (Eds.). . **20a Bienal Internacional de São Paulo: 1989. Vol. 1: ...** São Paulo: Fundac ão Bienal de São Paulo, 1989.

KOCH, J.; WELLS, K. D. Outdoor Magic Lantern Projection. **The Magic Lantern Gazette**, v. 21, n. 3, 2009.

KOEMAN, L. **Urban visualisation: the role of situated technology interventions in facilitating engagement with local topics**. Doctoral—[s.l.] UCL (University College London), 28 abr. 2017.

KRAJINA, Z. Exploring Urban Screens. **Culture Unbound: Journal of Current Cultural Research**, v. 1, n. 2, p. 401–430, 21 dez. 2009.

KUZNETSOV, S. et al. **Red Balloon, Green Balloon, Sensors in the Sky**. Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Computing. **Anais...**: UbiComp '11. New York, NY, USA: ACM, 2011. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2030112.2030145>>. Acesso em: 28 nov. 2019

LANG, F. **Metropolis** Universum Film (UFA), , 6 fev. 1927.

LAUBE, A. Lettrage et architecture en tant qu'œuvre d'art totale. **Faces**, n. 75, 2019.

LAUBE, A.; WIDRIG, M. **Archigraphy: lettering on buildings**. Basel: Birkhäuser, 2016.

LAVIGNE, N. Instagram revoluciona uso de imagens e influencia artistas e museus. **Folha de S.Paulo**, 10 dez. 2017.

LE CORBUSIER. L'esprit nouveau: revue internationale d'esthétique esthétique expérimentale peinture, sculpture, architecture littérature, musique, esthétique. Parigi: l'Esprit nouveau, 1923.

LEVY, S. **Hackers**. 1st ed ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2010.

LEWYN, M. The Criminalization of Walking. **University of Illinois Law Review**, v. 2017, n. 3, p. 1167–1194, 2017.

LOZANO-HEMMER, R. **Relational Architecture**. Disponível em: <<http://www.lozano-hemmer.com/projects.php?series=Relational%20Architecture>>. Acesso em: 18 jan. 2020a.

LOZANO-HEMMER, R. **Project "Body Movies"**. Disponível em: <http://www.lozano-hemmer.com/artworks/body_movies.php>. Acesso em: 18 jan. 2020b.

MANOVICH, L. **The language of new media**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2001.

MANOVICH, L. **Software takes command: extending the language of new media**. New York ; London: Bloomsbury, 2013.

MCLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Editora Cultrix, 2007.

MCQUIRE, S. **The media city: media, architecture and urban space**. Los Angeles, Calif: Sage, 2008.

MCQUIRE, S. Mobility, Cosmopolitanism and Public Space in the Media City. In: MCQUIRE, S.; MEREDITH, M.; NIEDERER, S. (Eds.). . **Urban screens reader**. INC Reader. Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2009.

MCQUIRE, S.; MEREDITH, M.; NIEDERER, S. Introduction. In: MCQUIRE, S.; MEREDITH, M.; NIEDERER, S. (Eds.). . **Urban screens reader**. INC Reader. Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2009.

MOERE, A. V.; HILL, D. Designing for the Situated and Public Visualization of Urban Data. **Journal of Urban Technology**, v. 19, n. 2, p. 25–46, abr. 2012.

MOMA. **Signs in the Street**. Disponível em: <https://www.moma.org/documents/moma_press-release_325933.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2019.

MUMFORD, L. **A Cidade Na Historia**. Edição: 5ª ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2001.

NAJA, R. **Torre dos Ventos / Toyo Ito**. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-106267/classicos-da-arquitetura-torre-dos-ventos-slash-toyo-ito>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

NATIONAL SEPTEMBER 11 MEMORIAL & MUSEUM. **Tribute in Light**. Disponível em: <<https://www.911memorial.org/visit/memorial/tribute-light>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

OMNICORE. • **Instagram by the Numbers (2019): Stats, Demographics & Fun Facts**, 6 set. 2019. Disponível em: <<https://www.omnicoreagency.com/instagram-statistics/>>. Acesso em: 3 jan. 2020

ONO, Y. **Imagine Peace Tower**. Disponível em: <<http://imaginepeacetower.com/>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

OSRAM. **The city as a stage**. Disponível em: <<https://www.osram-group.com/en/innovation/city-as-a-stage>>. Acesso em: 7 jan. 2020.

PALLAMIN, V. M. Arte, Cultura e Cidade. Aspectos Estético-Políticos Contemporâneos. São Paulo: Annablume, 2015.

PARLAMENTO EUROPEU. Directiva 2008/50/CE. Directiva 2008/50/CE. . 2008.

PASSONI, I. (ED.). **Conhecimento e Cidadania 1: Tecnologia Social**. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social, 2007.

PETKUS, S. **Crosswalk Pong Auf DeutschlandHackaday**, 8 dez. 2014. Disponível em: <<https://hackaday.com/2014/12/08/crosswalk-pong-auf-deutschland/>>. Acesso em: 18 jan. 2020

POLI DE FIGUEIREDO, G. M. O discurso e a prática da smart city: perspectivas críticas e aproximações sistemáticas no contexto de metrópoles latino-americanas. text—[s.l.] Universidade de São Paulo, 3 maio 2018.

POPPER, F. **From technological to virtual art**. Cambridge, Mass: MIT Press, 2007.

PÖRSCHMANN, D. Mediatectonic Approaches and Theories in Art and Media. In: KRONHAGEL, C. (Ed.). . **Mediatecture**. New York: Springer, 2010.

PRATA, D. Imageria e poéticas de representação da paisagem urbana nas redes. text—[s.l.] Universidade de São Paulo, 9 dez. 2016.

PRESTON, C. **The Evolutionary Power of Cities and LightThe MIT Press Reader**, 19 nov. 2019. Disponível em: <<https://thereader.mitpress.mit.edu/the-evolutionary-power-of-cities-and-light/>>. Acesso em: 7 jan. 2020

RANCIERE, J. **A partilha do sensível: estética e política**. Tradução Mônica Costa Netto. São Paulo: Ed. 34, 2005.

RANCIERE, J. **O espectador emancipado**. Tradução Ivone C Benedetti. São Paulo: Wmfmartinsfontes, 2012.

RATTO, M.; HERTZ, G. Critical making and interdisciplinary learning: making as a bridge between art, science, engineering, and social interventions. In: BOGERS, L.; CHIAPPINI, L. (Eds.). **The Critical Makers Reader: (Un)learning Technology**. [s.l.] Institute of Network Cultures, 2019.

REALITIES:UNITED. **BIX: Communicative display skin for the Kunsthhaus Graz**. Disponível em: <<http://www.realities-united.de/#PROJECT,69,1>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

RILEY, T. **Light construction**. New York: Museum of Modern Art : Distributed by Harry N. Abrams, 1995.

RUMBUL, R.; SHAW, E. **Civic Tech Cities**. [s.l.] mySociety, 2007.

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, set. 2015.

SCOTT, R. **Blade Runner** The Ladd Company, Shaw Brothers, Warner Bros., , 25 jun. 1982.

STALLMAN, R. Why “open source” misses the point of free software. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 6, p. 31, 1 jun. 2009.

STAPPERS, P. J.; VISSER, F. S.; KELLER, A. I. The role of prototypes and frameworks for structuring explorations by research through design. In: RODGERS, P. A.; YEE, J. (Eds.). **The Routledge companion to design research**. New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2015.

STRUPPEK, M. **Urban Screens**. Urban Screens 05. **Anais...**Amsterdam: 2005

THIBAUT, M.; CORDEIRO, A. V. **Rook - playful data visualisation for air quality**Waag, 2020. Disponível em: <<https://waag.org/en/article/rook-playful-data-visualisation-air-quality>>. Acesso em: 24 jan. 2020

THOMSON, C. **BBC and the Big Screens**. Disponível em: <<https://www.bbc.co.uk/blogs/aboutthebbc/entries/ea215929-b57e-3bb9-8d01-e0433f93fd62>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

TIMES SQUARE ARTS. **Midnight Moment**. Disponível em: <<http://arts.timessquarenyc.org/times-square-arts/projects/midnight-moment/index.aspx>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

TOFT, T. Future DiverCitizens. In: MANACH, L.; POP, S. (Eds.). **Creativity in Urban Context: An Action Research Project by Future DiverCities**. Croatia: Printera, 2017.

TOMITSCH, M. Communities, Spectacles and Infrastructures: Three Approaches to Digital Placemaking. In: POP, S. et al. (Eds.). . **What urban media art can do: why when where & how**. Stuttgart: avedition, 2016.

TOMITSCH, M. **The Media Architecture Biennale returns to Europe**. Disponível em: <<https://www.mediaarchitecture.org/the-media-architecture-biennale-returns-to-europe/>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

TÓTH, E. Design and visual culture from the Bauhaus to contemporary art: optical deconstructions. New York, New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2018.

TOWNSEND, A. M. **Smart cities: big data, civic hackers, and the quest for a new utopia**. First edition ed. New York: W.W. Norton & Company, 2013.

TSCHERTEU, G. Media Facades Exhibition Companion. [s.l: s.n.].

TSCHERTEU, G. Media Architecture. In: TSCHERTEU, G.; TOMITSCH, M. (Eds.). . **Media Architecture Biennale 2010**. Vienna: Media Architecture Institute, 2010.

UMBRELLIUM. **Starling CV**. Disponível em: <<https://umbrellium.co.uk/products/starling-cv/>>. Acesso em: 18 jan. 2020a.

UMBRELLIUM. **Get Thousands Involved in an Interactive Spectacle**. Disponível em: <<https://umbrellium.co.uk/case-studies/paris-burble/>>. Acesso em: 11 mar. 2020b.

URBANSscreen. **KLUBHAUS St. Pauli**URBANSscreen, 10 nov. 2015. Disponível em: <<https://www.urbanscreen.com/klubhaus-st-pauli/>>. Acesso em: 10 mar. 2020

URDESIGN. **Smart's Dancing Traffic Light Manikin**. Disponível em: <<https://www.urdesignmag.com/design/2014/09/17/smarts-dancing-traffic-light-manikin/>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

VALKANOVA, N.; JORDA, S.; VANDE MOERE, A. Public visualization displays of citizen data: Design, impact and implications. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 81, p. 4–16, set. 2015.

VAN STRALEN, M. et al. Congonhas Media Cascade - Ituita. In: ACHEN, H. (Ed.). . eCAADe 2012 physical digitaly: proceedings of the 30th international conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe; September 12-14-2012, Prague, Czech Republic, Czech technical University in Prague, Faculty of Architecture Vol. 1. Vol. 1. Ljubljana: ECAADE, 2012.

VENTURI, R.; BROWN, D. S.; IZENOUR, S. **Aprendendo com Las Vegas: o simbolismo (esquecido) da forma arquitetônica**. São Paulo: Cosac & Naify, 2003.

VERHOEFF, N. **Mobile screens: the visual regime of navigation**. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2012.

VERHOEFF, N. Interfaces of Media Architecture. In: WIETHOFF, A.; HUSSMANN, H. (Eds.). . **Media Architecture**. Berlin, Boston: De Gruyter, 2017.

VESNA, V. Databases are us. **AI & Society**, v. 14, n. 2, p. 157–175, jun. 2000a.

VESNA, V. Database aesthetics. **AI & Society**, v. 14, n. 2, p. 155–156, jun. 2000b.

WEIGEL, M. The Commoditable Block Party: Electric Signs in Manhattan, 1881-1917. Boston: Massachusetts Institute of Technology, 2002.

WISNIK, G. Dentro do nevoeiro: arquitetura, arte e tecnologia contemporâneas. São Paulo-SP: Ubu, 2018.

XYLOBANDS. **Xylobands - Bringing Light to Life**. Disponível em: <<http://xylobands.com/>>. Acesso em: 11 mar. 2020.

YAU, E. **Unsustainable living: how crazy light shows are damaging China in the name of tourism**. Disponível em: <<https://www.scmp.com/lifestyle/travel-leisure/article/3019699/unsustainable-living-how-crazy-light-shows-are-damaging>>. Acesso em: 7 jan. 2020.

ZIELINSKA-DABKOWSKA, K. M.; XAVIA, K. Global Approaches to Reduce Light Pollution from Media Architecture and Non-Static, Self-Luminous LED Displays for Mixed-Use Urban Developments. **Sustainability**, v. 11, n. 12, p. 3446, 22 jun. 2019.

6.2. Lista de Figuras

Figura 1. Vitral na Catedral de Cantuária, na Inglaterra ca. 1200, com imagens da “Bíblia do homem pobre”. Fonte: Wikipedia. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Poor_Man%27s_Bible#/media/File:Canterbury_Cathedral_020_Poor_Mans_Bible_Window_01_adj.JPG>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 2. O pôster no espaço público, em ilustração publicada na L’Esprit Nouveau, número 19 de 1923. Fonte: L’Esprit Nouveau. Disponível em: <<http://arti.sba.uniroma3.it/esprit/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 3. Peter Cook / Archigram, Instant City. 1969. Fonte: BigMat International Architecture Agenda. Disponível em: <<https://www.bmiaa.com/instant-city-travelling-exhibition-now-at-college-maximilien-de-sully/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 4. John Samuel Margolies, Teapot Dome gas station. Zillah, 1987. Fonte: Library of Congress. Disponível em: <<https://www.loc.gov/pictures/item/2017702117/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 5. Painel Elin na cidade de Moscou. 1985. Fonte: Live Journal. Disponível em: <<https://sazikov.livejournal.com/94187.html>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 6. Painel Spectacolour Board exibindo trabalho Truisms de Jenny Holzer. Nova Iorque, 1982. Fonte: The New York Times. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2019/07/15/t-magazine/most-important-contemporary-art.html>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 7. Painel Jumbotron da Sony, na Expo 85. Tsukuba, 1985. Fonte: Ibaraki. Disponível em: <<https://www.pref.ibaraki.jp/bugai/koho/kenmin/hibari/hibari-site/hibari201506/06natukashi.html>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 8. Painel de led da turnê Popmart do U2, Mark Fisher. 1997. Fonte: Stufish. Disponível em: <<http://www.stufish.com/project/popmart>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 9. Tela urbana no Piccadilly Circus. Londres, 2018. Fonte: TimeOut. Disponível em: <<https://www.timeout.com/london/things-to-do/piccadilly-circus-1>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 10. Kollision, Dia Lights / Urban Canvas. Copenhagen, 2013. Fonte: Media Architecture Institute. Disponível em: <<https://www.mediaarchitecture.org/winner-dia-lights-urban-canvas/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 11. Marius Hoggenmueller, Orkhestra. Frankfurt, 2014. Fonte: Marius Hoggenmueller. Disponível em: <<http://marius.hoggenmueller.com/#orchestra>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 12. Experimentações audiovisuais com o equipamento Clavilux de Thomas Wilfred, ca. 1919, executando sons e gerando visualizações projetadas em uma tela. Fonte: Modern Mechanix. Disponível em: <<http://blog.modernmechanix.com/birth-of-music-visualization/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 13. Vista geral do painel Leaders of the World. Nova Iorque, ca. 1910. Fonte: New York Geschichte. Disponível em: <<http://nygeschichte.blogspot.com/2012/03/herald-square-ca-1888.html>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 14. Painel "Leaders of the World". Nova Iorque, ca. 1910. Fonte: New York Geschichte. Disponível em: <<http://nygeschichte.blogspot.com/2012/03/herald-square-ca-1888.html>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 15. Oscar Nitzsche, Maison de la publicite. Paris, 1934. Fonte: The Museum of Modern Art. Disponível em: <<https://www.moma.org/artists/4312?locale=pt>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 16. Walter Gropius, Bauhaus. Dessau, 1926. Fonte: The Charnel-House. Disponível em: <<https://thecharnelhouse.org/2014/04/01/object-lessons-from-the-bauhaus/unidentified-photographer-bauhaus-building-dessau-1925-1926-workshop-wing-view-from-southwest-architect-walter-gropius-c-1926-gelatin-silver-print-mounted-to-cream-wove-paper-image-11-5-x-16/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 17. Jan Buys, De Volharding. Haia, 1928. Fonte: Moderne Regional. Disponível em: <<https://www.moderne-regional.de/tag/neon/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 18. El Lissitzky, Tributo a Lenin. Moscou, 1920. Fonte: Wikimedia. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:El_Lissitzky,_Lenin_Tribune,_1920._State_Tretyakov_Gallery,_Moscow.jpg>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 19. Edisonka de Zdeněk Pešánek. República Checa, 1926. Fonte: Monoskop. Disponível em: <https://monoskop.org/Zden%C4%9Bk_Pe%C5%A1%C3%A1nek>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 20. Instalação de luz na fachada da loja Radio Schack de György Kepes. Boston, 1949. Fonte: Twitter. Disponível em: <<https://twitter.com/modernism101/status/946491930623598592>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 21. Instalação de luz na fachada da loja Radio Schack de György Kepes. Boston, 1949. Fonte: MIT Libraries. Disponível em: <<https://dome.mit.edu/handle/1721.3/34369>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 22. Light Mural de György Kepes. New York, 1959. Fonte: MIT Libraries. Disponível em: <<https://dome.mit.edu/handle/1721.3/69136>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 23. Vladimir Bonačić, DIN-PR-18, Zagreb, 1969. Fonte: Research Gate. Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Vladimir-BonacicBonacic-DIN-PR-18-NaMa-I-computer-controlled-dynamic-object-light_fig1_249562914>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 24. Vladimir Bonačić, DIN-PR-10, Zagreb, 1971. Fonte: 1Postozaumjetnost. Disponível em: <https://1postozaumjetnost.files.wordpress.com/2010/10/034-bonacic_din-pr-16-1-rescaled.png>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 25. Waltercio Caldas, Software. São Paulo, 1989. Fonte: Exposição Arte-Veículo, 2018.

Figura 26. Tela urbana da BBC Big Screen. Plymouth, 2012. Fonte: BBC. Disponível em: <<https://www.bbc.co.uk/blogs/aboutthebbc/entries/a3f5477d-3cca-325c-bd9e-3766c559ab96>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 27. Projeto “Much Better Than This” de Rafael Rozendaal, exibido durante o Midnight Moment na Times Square. Nova Iorque, 2015. Fonte: Times Square NYC. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/timessquarenyc/16249195830/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 28. Imagem de Oliver Latta no Projeto Callao City Art. Madrid, 2016. Fonte: Turismo Madrid. Disponível em: <<https://www.esmadrid.com/pt/agenda/callao-city-arts-cines-callao-callao-city-lights>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 29. Giselle Beiguelman, Leste o leste. São Paulo, 2002. Fonte: Giselle Beiguelman. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/silver_box/3457201090/in/album-72157615769650440/>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 30. Giselle Beiguelman, Esc for scape. São Paulo, 2004. Fonte: Giselle Beiguelman. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/silver_box/3376965716/in/album-72157615678639827/>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 31. Moonlight Tower. San Jose, 1881. Fonte: Wikipedia. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Moonlight_tower#/media/File:SanJoseArcLightTower1881.jpg>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 32. Jogo Street Pong de Sandro Engel e Holger Miche no semáforo em Hildesheim. 2014. Fonte: Deutsche Welle. Disponível em: <<https://www.dw.com/en/waiting-game-streetpong-traffic-light-game-debuts-in-hildesheim/a-18073443>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 33. Dispositivo Flo do Spring Lab. Utrecht, 2017. Fonte: City Lab. Disponível em: <<https://www.citylab.com/transportation/2017/04/this-magic-dutch-traffic-light-helps-bicyclists-avoid-stopping/523986/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 34. Projeto Dancing Traffic Light, Smart. Lisboa, 2014. Fonte New Atlas. Disponível em: <<https://newatlas.com/smart-dancing-traffic-light/33849/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 35. Poster de campanha contra “jay walking”, de 1937, do Work Projects Administration Federal Art Project, Pennsylvania. Fonte: Wikipedia. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Jaywalking>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 36. Umbrellium, Starling Crossing. Londres, 2017. Fonte: Umbrellium. Disponível em: <<https://umbrellium.co.uk/case-studies/south-london-starling-cv/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 37. Ilustração de Paris sob ataque de Zeppelin durante a Primeira Guerra Mundial, em Paris. 1915. Fonte: Attelage Patrimoine. Disponível em: <<http://www.attelage-patrimoine.com/2019/01/les-equipes-militaires-de-projecteurs.html>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 38. Municipal Art Society of New York, Tribute in Light. Nova Iorque, 2010. Fonte: Wikipedia. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Tribute_in_Light>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 39. Yoko Ono, Imagine Peace Tower. Reykjavík, 2007. Fonte: Imagine Peace Tower. Disponível em: <<http://imaginepeacetower.com/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 40. Frame do filme Metropolis de Fritz Lang. 1927. Fonte: Fritz Lang.

Figura 41. Interface web do Relational Architecture 4 - Vectorial Elevation, de Rafael Lozano-Hemmer, para movimentar holofotes, na Cidade do México. 1999. Fonte: Rafael Lozano-Hemmer. Disponível em: <http://www.lozano-hemmer.com/vectorial_elevation.php>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 42. Gravura de Savoyard de Giovanni Volpato com lanterna mágica e viela de roda. Fonte: National Galleries of Scotland. Disponível em: <<https://www.nationalgalleries.org/art-and-artists/132446/travelling-savoyards-magic-lantern>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 43. Lanterna mágica projetando resultados da eleição, em Nova Iorque, desenho de Charles Graham. 1896. Fonte: Modernism Modernity. Disponível em: <<https://modernismmodernity.org/articles/moving-pictures-magic-lanterns>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 44. Krzysztof Wodiczko, Memorial Hall. Dayton, 1983. Fonte: Krzysztof Wodiczko. Disponível em: <<https://www.krzysztofwodiczko.com/public-projections#/memorial-hall/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 45. Krzysztof Wodiczko, War Veteran Vehicle. Liverpool, 2009. Fonte: Krzysztof Wodiczko. Disponível em: <<https://www.krzysztofwodiczko.com/instrumentation#/war-veteran-vehicle/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 46. Samuel Van Hoogstraten, 't Spel van den Schaduwendans. 1678. Fonte: Internet Archive. Disponível em: <<https://archive.org/details/totdehoogesch00hoog/page/260/mode/2up>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 47. Rafael Lozano-Hemmer, Relational Architecture 6 - Body Movies. Roterdã, 2001. Fonte: Rafael Lozano-Hemmer. Disponível em: <http://www.lozano-hemmer.com/body_movies.php>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 48. Michel Lemieux, Victor Pilon e Michel Marc Bouchard, Cité Mémoire. Montreal, 2017. Fonte: Art Public Montréal. Disponível em: <<https://artpublicmontreal.ca/en/oeuvre/cite-memoire>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 49. Projeção de video mapping em um avião Boeing da Visual Farm, Rio de Janeiro, 2018. Fonte: Visual Farm. Disponível em: <<https://visualfarm.com.br/portfolio/elle-summer-preview/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 50. Tower of Wind de Toyo Ito em diversas situações. Yokohama, 1986. Fonte: Design is this. Disponível em: <<https://www.designisthis.com/blog/en/post/tower-of-winds-toyo-ito>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 51. AG4, Tmobile. Bonn, 2000. Fonte: Archello. Disponível em: <<https://archello.com/project/t-mobile-transparent-media-facade>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 52. Chaos Computer Club, Blikenlights. Berlim, 2011. Fonte: Arch Daily. Disponível em: <https://www.archdaily.com/296275/media-architecture-oscar-awards-announced?ad_medium=gallery>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 53. Realities United, Peter Cook, Colin Fournier, KunstHaus Graz - BIX. Graz, 2003. Fonte: Inexhibit. Disponível em: <<https://www.inexhibit.com/mymuseum/kunsthhaus-graz/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 54. Realities United, Peter Cook, Colin Fournier, KunstHaus Graz - BIX, detalhe dos pixels. Graz, 2003. Fonte: Arch20. Disponível em: <<https://www.arch20.com/kunsthhaus-graz-peter-cook-and-colin-fournier/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 55. Urban Screen, Klubhaus St. Pauli. Hamburgo, 2011. Fonte: German Design Award. Disponível em: <<https://www.german-design-award.com/en/the-winners/gallery/detail/18249-klubhaus-stpauli.html>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 56. Moritz Behrens e Nina Valkanova, Smart Citizen Sentiment Dashboard. São Paulo, 2013. Fonte: Moritz Behrens. Disponível em: <<http://moritzbehrens.com/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 57. Lucas Bambozzi, Coisa Lida. São Paulo, 2014. Fonte: Lucas Bambozzi. Disponível em: <<http://www.lucasbambozzi.net/archives/3300>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 58. Giselle Beiguelman, QR Commons. São Paulo, 2015. Fonte: Giselle Beiguelman. Disponível em: <<http://www.desvirtual.com/portfolio/qr-comms/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 59. Daniela Kutschat Hanns, Leandro Velloso e Maurício Galdieri, esquema de dados usados em Fixos fluxos. São Paulo, 2015. Fonte: Fixos Fluxos. Disponível em: <<http://www.fixosfluxos.org/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 60. Vista da cidade de Hangzhou. 2016. Fonte: ECNS. Disponível em: <<http://www.ecns.cn/visual/hd/2016/08-30/103908.shtml>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 61. Shenzhen Light Show. Shenzhen, 2018. Fonte: Nikkei Asia Review. Disponível em: <<https://asia.nikkei.com/Business/China-tech/Shenzhen-in-pictures-a-former-fishing-village-is-transformed>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 62. Vista da cidade de Qingdao. 2018. Fonte: CGTN. Disponível em: <https://news.cgtn.com/news/3d3d674e7951444f77457a6333566d54/share_p.html>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 63. Symphony of Lights. Hong Kong, 2018. Fonte: Wikipedia. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/A_Symphony_of_Lights>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 64. Umbrellium / Usman Haque, Open Burble. Singapura, 2006. Fonte: Magzter. Disponível em: <<https://www.magzter.com/article/Architecture/Indian-Architect-Builder/Uniting-The-Human-Scale-With-The-City-Scale>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 65. Shooting Star da Intel nos jogos Olímpicos de Inverno na Coreia do Sul. PyeongChang, 2018. Fonte: Vox. Disponível em: <<https://www.vox.com/2018/2/10/16998652/drones-guinness-world-record-pyeongchang-2018-winter-olympics>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 66. Pulseiras luminosas Xylobands. Fonte: Xylobands. Disponível em: <<http://xylobands.com/gallery/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 67. Benoit Maubrey, Projeto Arena. Kitchener, 2017. Fonte: Benoit Maubrey. Disponível em: <<http://www.benoitmaubrey.com/?p=2806>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 68. Nerea Calvillo / C+arquitectos, Yellow Dust. Seul, 2017. Fonte: In the Air. Disponível em: <<http://yellowdust.intheair.es/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 69. Acrônimos do Masp.Etc.br. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

Figura 70. Imagens produzidas pelos participantes e coletadas com a #maspetcbr. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

Figura 71. Projeção das imagens coletadas no vão do MASP. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

Figura 72. Projeção das imagens coletadas no vão do MASP. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

Figura 73. Projeção das imagens coletadas no vão do MASP. São Paulo, 2017. Fonte: elaborada pelos autores da Oficina Masp.Etc.Br.

Figura 74. Módulo do pixel. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 75. Montagem dos pixels. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 76. Fechamento do pixel com tela de acrílico. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 77. Produção e soldagem da fita de led. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 78. Montagem dos pixels. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 79. Ligação da caixa de controle. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 80. Exibindo caracteres na matriz de leds. São Paulo, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 81. Oficina na MAB18 leds. Pequim, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 82. Montagem dos pixels de papelão. Pequim, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 83. Os 20 pixels fabricados na MAB18. Pequim, 2018. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 84. Primeira versão do protótipo. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 85. Segunda versão do protótipo. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 87. Ilustração da versão final do projeto Rook. 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 86. Versão do protótipo usando a máquina de névoa mais potente. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 88. Componentes eletrônicos do projeto. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 89. Máquina de fumaça e reservatório de água. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 90. Refletror led RGB e sistema de ventilação da névoa. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 91. Visualização do mapa com os sensores do Hollandse Luchten. 2019. Fonte: Hollandse Luchten. Disponível em: <<https://hollandseluchten.waag.org/kaart/>>. Acesso em 25 abr. 2020.

Figura 92. Dispositivo Rook. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 93. Visualização de dados ativada. Amsterdã, 2019. Fonte: elaborada pelos autores.